

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-346448

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

FI

H02K 3/04  
3/28H02K 3/04  
3/28E  
K

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全12頁)

(21) 出願番号 特願平11-139950  
 (62) 分割の表示 特願平10-114174の分割  
 (22) 出願日 平成10年(1998)4月8日

(31) 優先権主張番号 特願平11-999999  
 (32) 優先日 平9(1997)5月26日  
 (33) 優先権主張国 日本(JP)

(31) 優先権主張番号 特願平9-279751  
 (32) 優先日 平9(1997)9月26日  
 (33) 優先権主張国 日本(JP)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 梅田 敦司  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

(72) 発明者 志賀 孜  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

(72) 発明者 草瀬 新  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

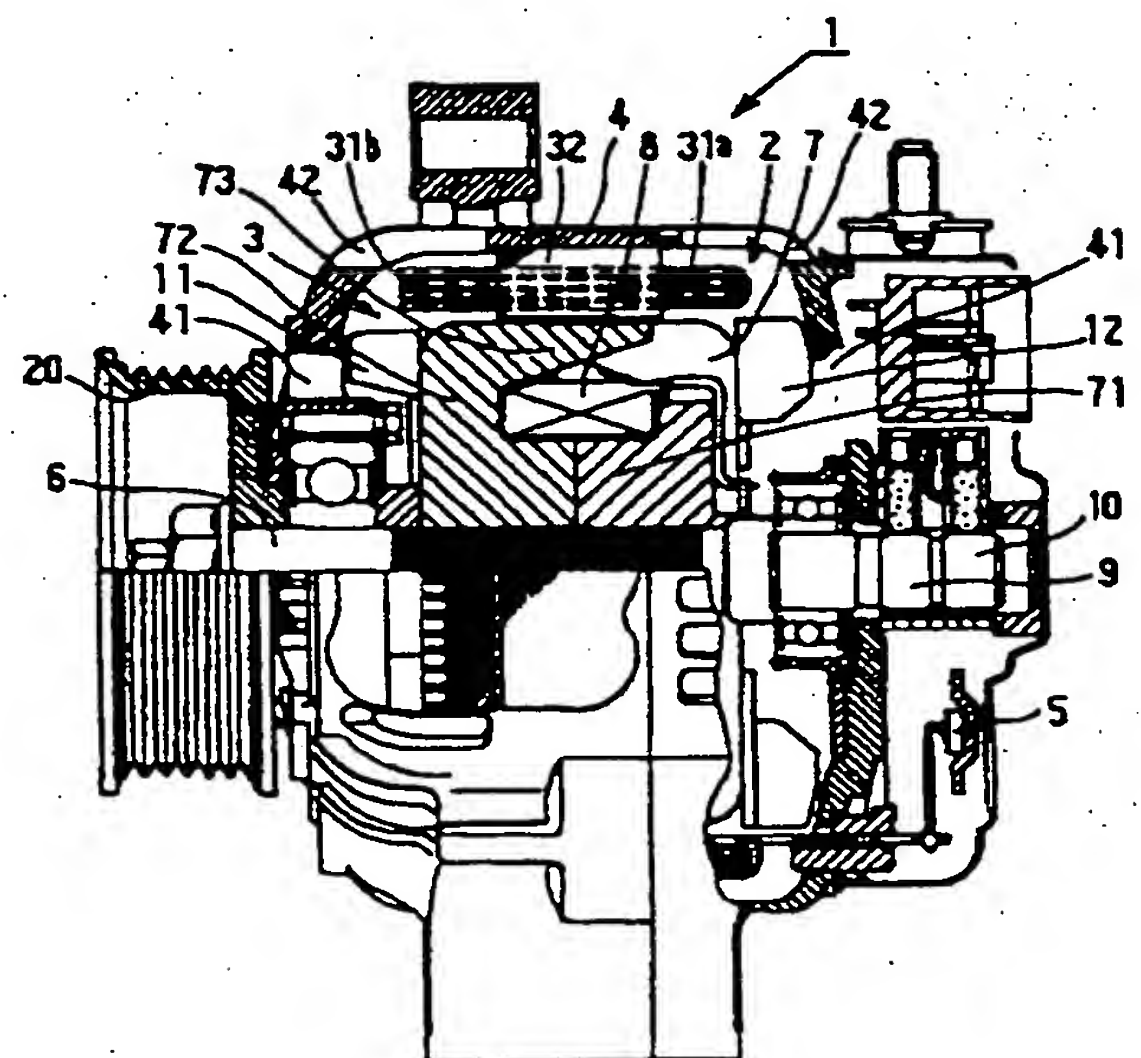
(74) 代理人 弁理士 碓氷 裕彦

(54) 【発明の名称】 車両用交流発電機の固定子

(57) 【要約】

【課題】 セグメントを使用した車両用交流発電機の固定子を提供すること。

【解決手段】 固定子巻線は、固定子鉄心の軸方向端面の一方に形成され、電気導体よりなるセグメントのターン部を配置してなる第1コイルエンド群と、固定子鉄心の軸方向端面の他方に形成され、重ね巻を形成するように前記セグメントの端部を接合してなる第2コイルエンド群とを備える。重ね巻によってターン数を確保できるとともに、接合部を固定子の軸方向の片側にそろえることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のスロットを持つ固定子鉄心と前記スロットに装備された多相の固定子巻線とを有する車両用交流発電機の固定子において、

前記固定子巻線は、電気導体よりなる複数のセグメントを接合して構成されており、

前記セグメントは、規則的な形状の基本セグメントと、前記基本セグメントと形状を異にする異形セグメントとから構成され、

前記基本セグメントは、ターン部を有するU字状であり、

前記固定子鉄心の軸方向端面の一方に、前記セグメントのターン部を配置してなる第1コイルエンド群が形成され、

前記固定子鉄心の軸方向端面の他方に、重ね巻を形成するように前記セグメントの端部を接合して複数の隣接層コイルエンドを形成してなる第2コイルエンド群が形成され、

前記基本セグメントを規則的にスロットに配置して前記固定子鉄心のまわりを2周するコイルが形成され、前記基本セグメントとは形状の異なる異形セグメントで、前記固定子巻線の引出線と1周めと2周めとを接続するターン部とが構成されることを特徴とする車両用交流発電機の固定子。

【請求項2】 前記第1コイルエンド群は、一のセグメントのターン部を他のセグメントのターン部が囲むように配置してなることを特徴とする請求項1に記載の車両用交流発電機の固定子。

【請求項3】 前記スロット内には、4本を最小とする偶数本の電気導体が径方向にのみ配列されていることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用交流発電機の固定子。

【請求項4】 前記第2コイルエンド群における接合部は、2重、3重または4重の環状に配置されていることを特徴とする請求項3に記載の車両用交流発電機の固定子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関により駆動される交流発電機に関し、乗用車、トラック等あるいは船舶などの乗り物に搭載可能な車両用交流発電機の固定子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 車両用交流発電機の固定子の巻線工程において、連続線を用いるのではなく、あらかじめヘアピン状に屈曲した（以下、この屈曲した部分をターン部と称する）多数の電気導体よりなるセグメントを用い、固定子のスロットへの挿入工程とセグメントどうしの接合とによって巻線を構成する方法がある。この構成では接合箇所が多いので、製造コストを低減するためには接合

工程の自動化が不可欠であった。

【0003】 セグメントを用いた車両用交流発電機の固定子としては、国際公開92/06527に記載の構成が知られている。国際公開92/06527には、セグメントどうしの接合部を固定子鉄心の片側に環状に配置し、半田付けや溶接による接合を自動化しやすくする構成が提案されている。ここに示された構成によれば、スロット内に4本のセグメントが配置され、個々の巻線の反転接続部や中間接続部に対応したセグメントをあらかじめ個別に作成し、これらを接合することによって固定子巻線を形成している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 国際公開92/06527では、図21のように、ひとつのスロット内の外層側と内層側に2本ずつ配置されたセグメントを使って波巻を形成している。図20に1相分の巻線仕様図を示す。ここで、図の中央横一列に並ぶ数字はスロット番号を表す。また、図20の実線は図21のAの位置に挿入されている電気導体を表し、同様に1点鎖線はB、2点鎖線はC、そして破線はDの位置に挿入されている電気導体を表す。

【0005】 この巻線を構成する複数のセグメントには、同じ長さ、同じ形状を持った複数の基本セグメント105が含まれている。この基本セグメント105は、その2本の直線部が、基本の1磁極ピッチ離れたスロット内にそれぞれ位置するように配置される。そして、複数の基本セグメントが規則的に配置され、規則的に接合されることで、一連のコイルが形成される。

【0006】 しかし、この巻線では、1つのスロット内に4本の電気導体が収容されるため、固定子鉄心を4周する波巻コイルが形成される。このため、各周の波巻コイルを直列接続するために、基本セグメント105とは異なる形状の異形セグメントを用いている。この巻線では、1周めと2周めとを接続する異形セグメント100、2周めと3周めとを接続する異形セグメント101および3周めと4周めとを接続する異形セグメント102を用いている。

【0007】 さらに、巻線の出力端としての2本の引出線X1、X2を形成するために、2本の異形セグメント103と異形セグメント104とが用いられている。

【0008】 従って、この従来技術の巻線では、1相のコイルを形成するためには、合計5本の異形セグメントを必要とする。

【0009】 しかも、この巻線では、2本の引出線X1、X2が1磁極ピッチ離れて配置される。これは引出線X1、X2はともにスロットの外層側に配置された電気導体であるため、他のY相、Z相の基本セグメントとの干渉を避けるために必要である。

【0010】 上述のように、従来技術の巻線では、1相のコイルを形成するためには、少なくとも5本の異形セ

グメントを必要とする。このことは以下のように説明することができる。国際公開92/06527においては、1つの固定子鉄心のスロットに4本のセグメントを挿入して接続部106で接続することにより巻線にして、固定子鉄心の周りを4周する巻線が形成されている。

【0011】固定子鉄心の周りを1周する環状の巻線環を形成するためのセグメントの挿入工程、セグメント端部の接合工程は全てのセグメントについて同一である。上記のスロットと同じスロットについてもう1周分の別の環状巻線を、そして、上記2周分の巻線と3スロットずらした位置でさらに2周分の巻線を形成し、計4周分の環状の巻線を形成する。

【0012】この固定子鉄心の周りを4周する環状の巻線を1本の巻線とするためには、各環について1箇所（4環で計4箇所）で切断し、他の環の切断部と接続する必要がある。異形セグメントは、他の環との接続部を有する3本および出力端としての引出部を有する2本の計5本必要になる。

【0013】この5本の異形セグメントは、基本の1磁極ピッチ間のコイルエンドに集中して設けることはできない。なぜなら、上述のように、4周分の環状の巻線は互いに3スロット分だけ位置がずれた2組に分かれ、4つの環が径方向に並んでいるコイルエンドで重なることはないからである。

【0014】勿論、スロットあたりのセグメントを上記例の半分の2本にすれば、異形セグメントを1磁極ピッチ間のコイルエンドに集中させることは可能である。しかし、スロットあたりのターン数を減らしたのでは、車両用交流発電機として必要な低速回転域での出力を十分に確保できない。

【0015】この図20に示す構成では、内層側から出た電気導体と外層側から出た電気導体とを接合部106で接合している。そのため、各スロットから出た電気導体は、内層側および外層側では全て同一の方向に傾斜しており、隣り合うスロットから出た電気導体どうしが干渉し合うことはない。

【0016】また、国際公開92/06527の固定子巻線においては、接合部106は、固定子鉄心の片側において、1つの環状に配置されているので、特に固定子の体格が小さくなると接合部どうしの距離が近接して、接合工程が難しくなる。

【0017】以上、異形セグメントの増加および接合部間隔の縮小により、セグメントの固定子鉄心への組み付け工程が煩雑になり、製造コストが高くなるため、当初の目的を達成できない。

【0018】また、国際公開92/06527では、セグメントを用いて固定子巻線を重ね巻（ループ巻）にすることができるという旨の記載がある。しかし、国際公開92/06527には、セグメントを用いた重ね巻を

実施することが可能な程度の記載がされていない。

【0019】本発明は、少ない周回数でスロットあたりのターン数を確保する固定子を提供することを目的とする。

【0020】本発明は、上記の従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、セグメントを使用した巻線工程を容易にする固定子を提供することを目的とする。

【0021】詳しくは、本発明は、スロットあたりのターン数を確保しつつ、特異なセグメントが少ない固定子を提供するものである。

【0022】

【課題を解決するための手段】請求項1は、複数のスロットを持つ固定子鉄心と前記スロットに装備された多相の固定子巻線とを有する車両用交流発電機の固定子において、前記固定子巻線は、電気導体よりなる複数のセグメントを接合して構成されており、前記セグメントは、規則的な形状の基本セグメントと、前記基本セグメントと形状を異にする異形セグメントとから構成され、前記基本セグメントは、ターン部を有するU字状であり、前記固定子鉄心の軸方向端面の一方に、前記セグメントのターン部を配置してなる第1コイルエンド群が形成され、前記固定子鉄心の軸方向端面の他方に、重ね巻を形成するように前記セグメントの端部を接合して複数の隣接層コイルエンドを形成してなる第2コイルエンド群が形成され、前記基本セグメントを規則的にスロットに配置して前記固定子鉄心のまわりを2周するコイルが形成され、前記基本セグメントとは形状の異なる異形セグメントで、前記固定子巻線の引出線と1周めと2周めとを接続するターン部とが構成されることを特徴とする車両用交流発電機の固定子である。

【0023】請求項2は、前記第1コイルエンド群は、一のセグメントのターン部を他のセグメントのターン部が囲むように配置してなることを特徴とする請求項1に記載の車両用交流発電機の固定子である。

【0024】請求項3は、前記スロット内には、4本を最小とする偶数本の電気導体が径方向にのみ配列されていることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用交流発電機の固定子である。

【0025】請求項4は、前記第2コイルエンド群における接合部は、2重、3重または4重の環状に配置されていることを特徴とする請求項3記載の車両用交流発電機の固定子である。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の車両用交流発電機を図に示す各実施例に基づいて説明する。

【第一実施形態】図1から図7はこの発明の第一実施形態を示したもので、図1は車両用交流発電機の主要部断面、図2から図6は本実施形態の固定子の説明図である。

【0027】車両用交流発電機1は、電機子として働く



固定子2と、界磁として働く回転子3と、固定子2並びに回転子3を支持するハウジング4と、交流電力を直流電力に変換する整流器5を備えて構成されている。

【0028】回転子3は、シャフト6と一体になって回転するもので、ランデル型ポールコア7、界磁コイル8、スリップリング9、10、冷却ファン11、12を備えている。シャフト6は、プーリ20に連結され、自動車に搭載された走行用のエンジン（図示せず）により回転駆動される。

【0029】ランデル型ポールコア7は一組のポールコアを組合わせて構成されている。ランデル型ポールコア7は、シャフト6に組付られたボス部71およびボス部71の両端より径方向に延びるディスク部72、及び12個の爪状磁極部73により構成されている。

【0030】ハウジング4の軸方向端面には吸入孔41が設けられている。そして、ハウジング4の外周両肩部には、固定子2の第1コイルエンド群31aと第2コイルエンド群31bとの径方向外側に対応して冷却風の排出孔42が設けられている。

【0031】固定子2は、固定子鉄心32と、固定子鉄心32に形成されたスロット35内に配置された複数の電気導体により構成される固定子巻線と、固定子鉄心32と電気導体との間を電気絶縁するインシュレータ34とにより構成される。

【0032】図2は固定子2の部分的な断面図、図3は固定子鉄心32に装着されるセグメント33の模式的形状を示す斜視図である。図2に示すように、固定子鉄心32には、多相の固定子巻線を収容できるように、複数のスロット35が形成されている。本実施形態では、回転子3の磁極数に対応して、3相の固定子巻線を収容するように、36本のスロット35が、等間隔に配置されている。

【0033】固定子鉄心32のスロット35に装備された固定子巻線は、1本1本の電気導体として把握することができ、複数のスロット35のそれぞれの中には、偶数本（本実施形態では4本）の電気導体が収容されている。また、一のスロット内の4本の電気導体は、固定子鉄心32の径方向に関して内側から内端層、内中層、外中層、外端層の順で一列に配列されている。これら電気導体が所定のパターンで接続されることにより、固定子巻線が形成される。なお、本実施形態では、スロット35内の電気導体は、固定子鉄心32の両端のコイルエンド部において、一端は連続線を配置することにより、他端は接合により接続される。

【0034】各スロット内の1本の電気導体は、所定の磁極ピッチ離れた他のスロット内の1本の他の電気導体と対をなしている。

【0035】特に、コイルエンド部における複数の電気導体間の隙間を確保し、整列して配置するために、一のスロット内の所定の層の電気導体は、所定の磁極ピッチ

離れた他のスロット内の他の層の電気導体と対をなしている。

【0036】例えば、一のスロット内の内端層の電気導体331aは、固定子鉄心32の時計回り方向に向けて1磁極ピッチ離れた他のスロット内の外端層の電気導体331bと対をなしている。同様に、一のスロット内の内中層の電気導体332aは固定子鉄心32の時計回り方向に向けて1磁極ピッチ離れた他のスロット内の外中層の電気導体332bと対をなしている。

【0037】そして、これらの対をなす電気導体は、固定子鉄心32の軸方向の一方の端部において連続線を用いることにより、ターン部331c、332cを経由することで接続される。

【0038】従って固定子鉄心32の一方の端部においては、外中層の電気導体と内中層の電気導体とを接続する連続線を、外端層の電気導体と内端層の電気導体とを接続する連続線が囲むこととなる。このように、固定子鉄心32の一方の端部においては、対をなす電気導体の接続部が、同じスロット内に収容された他の対をなす電気導体の接続部により囲まれる。外中層の電気導体と内中層の電気導体とを接続により中層コイルエンドが形成され、外端層の電気導体と内端層の電気導体とを接続により端層コイルエンドが形成される。

【0039】一方、一のスロット内の内中層の電気導体332aは、固定子鉄心32の時計回り方向に向けて1磁極ピッチ離れた、他のスロット内の内端層の電気導体331a'とも対をなしている。同様に、一のスロット内の外端層の電気導体331b'は、固定子鉄心32の時計回り方向に向けて1磁極ピッチ離れた他のスロット内の外中層の電気導体332bと対をなしている。そして、これらの電気導体は固定子鉄心32の軸方向の他方の端部において接合により接続される。

【0040】従って、固定子鉄心32の他方の端部においては、外端層の電気導体と外中層の電気導体とを接続する接合部と、内端層の電気導体と内中層の電気導体とを接続する接合部とが、径方向に並んでいる。外端層の電気導体と外中層の電気導体との接続、および内端層の電気導体と内中層の電気導体との接続により隣接層コイルエンドが形成される。

【0041】このように固定子鉄心32の他方の端部においては、対をなす電気導体の接続部が、重複することなく並べて配置される。

【0042】さらに、複数の電気導体は、平角断面をもった電気導体を所定形状に成形したセグメントにより提供される。図3に図示されるように、内端層の電気導体と外端層の電気導体とが、一連の電気導体をほぼU字状に成形してなる大セグメント331により提供される。そして、内中層の電気導体と外中層の電気導体とが一連の電気導体をほぼJ字状に成形してなる小セグメント332により提供される。

【0043】大セグメント331と小セグメント332とは基本セグメント33を形成する。そして、基本セグメント33を規則的にスロット35に配置して、固定子鉄心32の周りを2周するコイルが形成される。しかし、固定子巻線の引出線を構成するセグメントおよび1周めと2周めとを接続するターン部は基本セグメント33とは形状の異なる異形セグメントで構成される。そして、本実施形態の場合、異形セグメントの本数は3本となる。1周めと2周めとの接続は端層と中層の接続となるが、この接続により異形コイルエンドが形成される。

【0044】巻線仕様図を3相巻線のうちの1相であるX相について、図4、図5、図6を使用して説明する。外端層を1点鎖線、外中層を破線、内中層を実線、内端層を2点鎖線で示す。また、上段がターン部を配列してなる第1コイルエンド群31aであり、下段が接合部を配列してなる第2コイルエンド群31bである。また、図の中央に横一列に並ぶ数字はスロット番号を表し、他の巻線仕様図においても同様である。

【0045】まず、図4に示すように、セグメント33はスロット番号の1番から3スロットおきに配置される。第2コイルエンド群31bにおいて、一のスロットから出た外中層の電気導体の端部は固定子鉄心32の時計周り方向に向けて1磁極ピッチ離れた他のスロットから出た外端層の電気導体の端部と、また、一のスロットから出た内端層の電気導体の端部は固定子鉄心32の時計周り方向に向けて1磁極ピッチ離れた他のスロットから出た内中層の電気導体の端部と接合される。そして、スロットあたり2ターンの重ね巻の第1巻線311が形成される。

【0046】同様に、図5に示すように、スロットあたり2ターンの重ね巻の第2巻線312が形成される。

【0047】これら図4、図5の巻線311および巻線312は、図6に示すように、第1巻線311の端部33mと第2巻線312の端部33nとが連結され、スロットあたり4ターンの巻線315が形成される。

【0048】ここで、第1巻線311の端部33mと第2巻線312の端部33nとを連結するターン部を有するセグメントは、基本セグメント33である大セグメント331および小セグメント332とは形状が異なっている。

【0049】このX相の巻線では、異形セグメントは、第1巻線311の端部33mと第2巻線312の端部33nとを連結するターン部を有するセグメント、巻線端X1を有するセグメントおよび巻線端X2を有するセグメントの3つである。異形セグメントが3つに抑えられることは、次のように説明できる。

【0050】図4に示す第1巻線311は、上述のように規則的に接合してできる環状の巻線において、1番と34番のスロット35に挿入されている小セグメント332のターン部332cを切断することによって得るこ

とができる。

【0051】同様に、第2巻線312は、規則的に接合してできる環状の巻線において、1番と34番のスロット35に挿入されている大セグメント331のターン部331cを切断することによって得ることができる。そして、ターン部331cの切断部の一方とターン部332cの切断部の一方とを直列に連結し、それぞれの切断部の他方を巻線端とすることにより、1本の巻線315を形成している。このように、2つの環状の巻線を2箇所切断し、一の環の切断部と他の環の切断部とを接続して1本の巻線にすることで、4ターンの重ね巻の巻線315を形成できる。そのため、必要な異形セグメントは3つである。

【0052】また、この異形セグメントは、第1コイルエンド群31aの1磁極ピッチ間に集中して設けることができる。本実施形態では、ターン部331cが第1巻線311を形成し、ターン部332cが第2巻線312を形成するからである。X相と同様にして、互いに120度ずつ位相の異なるスロットにY相、Z相が形成される。X相の巻線端X1、および図示せぬY相、Z相の巻線端Y1、Z1は、整流器5に接続され、巻線端X2は中性点として図示せぬY2、Z2と接続される。そして、図7に示すようにこれらの3相が星形結線される。図6に示した巻線では、整流器5につながる巻線端X1は、第1コイルエンド群31a側から軸方向に取り出されている。

【0053】固定子巻線の製造工程を以下に説明する。基本セグメント33は、U字状の小セグメント332のターン部332cをU字状の大セグメント331のターン部331cが囲むように揃えられ、固定子鉄心32の軸方向側面の一方側から挿入される。その際、大セグメント331の一方の電気導体331aは固定子鉄心32の内のスロットの内端層に、小セグメント332の一方の電気導体332aは前記一のスロットの内中層に、そして、大セグメント331の他方の電気導体331bは固定子鉄心32の前記一のスロットから時計方向に1磁極ピッチ離れた他のスロットの外端層に、小セグメント332の他方の電気導体も前記他のスロットの外中層に挿入される。

【0054】その結果、図2に示すように一のスロットには内端層側から、上述の電気導体として直線部331a、332a、332b'、331b'が一列に配置される。ここで、332b'、331b'は1磁極ピッチ離れた他のスロット内の電気導体と対をなしている大小のセグメントの直線部である。

【0055】挿入後、第2コイルエンド群31bにおいて、端層側に位置している電気導体は、大セグメント331が開く方向に接合部331d、331eが1、5スロット分傾けられる。そして、中層の電気導体は、小セグメント332が閉じる方向に接合部332d、332



eが1.5スロット分傾けられる。

【0056】以上の構成を、全てのスロット35のセグメント33について繰り返す。そして、第2コイルエンド群31bにおいて、外端層の接合部331e'と外中層の接合部332eとが、そして、内中層の接合部332dと内端層の接合部331d'とが溶接、超音波溶着、アーク溶接、ろう付け等の手段によって接合され、電氣的に接続されている。

【0057】なお、このセグメントは銅平板から、プレス等で略U字型形状に成形される。大セグメントと小セグメントは個別に成形しても良いし、銅平板から2本を同時に成形しても良い。また、セグメントは直線の平角断面を持つ電気導体をひねって形成される。ターン部の形状は、図3に示すようなコの字形に限らず、円弧状としてもよい。

【第一実施形態の作用効果】上記構成とすることにより、第1コイルエンド群31aおよび第2コイルエンド群31bにおいて、各層の電気導体は同一方向に傾斜している。そのため、同じ層のセグメントどうしが干渉することなく、スロットあたり4ターンの重ね巻の巻線315を形成することができる。この時、異形セグメントは1相あたり3本のみで済み、他はすべて基本セグメント33の配置で重ね巻の巻線を構成できる。

【0058】また、第2コイルエンド群31bに接合部を揃えることができ、作業性を改善できる。その一方で多数の接合部を、2重の環状に等間隔に配置できる。そのため、接合部間の距離の近接を抑制でき、溶接などの接合工程を容易にできる。たとえば、溶接装置の位置決め、溶接したい部位への位置合わせなどが容易になるなど、生産性の向上が可能である。

【0059】さらに、セグメント33は大セグメント331が小セグメント332を囲むように2重のターン部を形成しているため、両者をそろえて同時にスロットに導入できることや、ターン部の成形加工において両者を同時に製作することも可能であるため、生産性をより向上させることができる。

【0060】また、不規則な形状となる異形セグメントを第1コイルエンド31aの1磁極ピッチ間に集中した部分に設けることによっても、生産性を向上することができる。

【0061】以上により、セグメントを使用した固定子において、セグメント製作および巻線工程の生産性を向上させ、製造コストの低減をすることができる。

【第二実施形態】第1実施形態では、スロットあたり4ターンの巻線315を示した。しかし、車両が要求される出力特性に応じ、スロットあたりの電気導体数を多くしたいという要求は、以下の第2から第4の実施形態のようにして実現することができる。

【0062】第一実施形態では、スロットあたりの電気導体数を4本とした巻線の構造を示したが、スロットあ

たりの電気導体数を4本を単位とした巻線316を巻線315の径方向に積層することができる。これによって一のスロットに形成された複数個の4ターンの巻線を直列に接続することができる。

【0063】スロットあたりの電気導体数が8本の場合の第1コイルエンド群31aの模式的な断面を図8に、また1相分の巻線仕様図を図9、図10に示す。図9は外端層側から4層分形成される巻線を表し、外端層側から第1層を1点鎖線、第2層を破線、第3層を実線、第4層を2点鎖線で示す。また、図10は第5層から第8層で形成される巻線を表し、外端層側から第5層を1点鎖線、第6層を破線、第7層を実線、第8層を2点鎖線で示す。図9の巻線および図10の巻線は第一実施形態と同様にして形成される。そして、巻線端XX1と巻線端XX2とをつなぐターン部を持つセグメントを1本配置することにより、図9、図10の巻線は直列に接続される。

【0064】この場合も、第2コイルエンド群31bに接合部を揃えることができ、作業性を改善できる。その一方で多数の接合部を4重の環状に等間隔に配置できる。そのため、第一実施形態と同様に接合工程の生産性を確保できる。また、この実施形態では異形セグメントは1相あたり5本必要となるが、第一実施形態と同様に、それらの異形セグメントは第1コイルエンド群31aの1磁極ピッチの間に集中させることができる。

【第三実施形態】第一実施形態では、スロットあたりの電気導体数を4本とした巻線315の構造を示したが、スロットあたりの電気導体数を4の倍数の場合として、第1コイルエンド群31aで巻線315が巻線317に多重に囲まれるようにセグメントのターン部を配置してもよい。

【0065】この場合、外端層側の2本と内端層側の2本、さらに隣接する2本ずつを順次組み合わせる第一実施形態と同様の巻線を複数形成し、これらを直列に接続する。スロットあたりの導体数が8本の場合の第1コイルエンド群31aの模式的断面を図11に、また1相分の巻線仕様図を図12、図13に示す。第1層から第8層のうち、図12は第3層から第6層の構成を示し、図13は第1層、第2層、第7層、第8層の構成を示している。

【0066】図12において、外端層側から第3層を1点鎖線、第4層を破線、第5層を実線、第6層を2点鎖線で示す。また、図13において、外端層側から第1層を1点鎖線、第2層を破線、第7層を実線、第8層を2点鎖線で示す。図9の巻線および図10の巻線は第一実施形態と同様にして形成される。図12の巻線端XX3、図13の巻線端XX4をつなぐターン部を持つセグメントを1本配置することにより、図12、図13の巻線は直列に接続される。

【0067】以上により、第2コイルエンド群31bに

接合部を揃えることができ、作業性を改善できる。その一方で多数の接合部を4重の環状に等間隔に配置できる。そのため、第一実施形態と同様に接合工程の生産性を確保できる。また、この実施形態においても異形セグメントは1相あたり5本必要となるが、第一実施形態および第2実施形態と同様に、それらの異形セグメントは第1コイルエンド群31aの1磁極ピッチの間に集中させることができる。

〔第四実施形態〕第一実施形態では、スロットあたりの電気導体数を4本とした固定子巻線の構造を示したが、スロットあたりの電気導体数を6本として、一方のコイルエンドで2つのU字状の小セグメント332、333を径方向に配置し、それらを1つの大セグメント331が囲む構造としてもよい。

〔0068〕図14は、第1コイルエンド群31aの模式的な断面図であり、外端層側から第1層、第2層、第3層、第4層、第5層、第6層とする。第1層と第6層とで端層331a、331b'を形成し、第2層と第3層とで中層332a、332b'を、そして、第4層と第5層とで他の中層333a、333b'を形成する。第1層と第6層とによって外端層間をつなぐターン部が形成され、その内側に第2層と第3層、および第4層と第5層をつなぐターン部が配置されている。巻線仕様図を1相分を代表例として、図15、図16に示す。

〔0069〕図15、図16において、外端層側から第1層を1点鎖線、第2層を細い破線、第3層を細い実線、第4層を2点鎖線、第5層を太い破線、第6層を太い実線で示す。図15に示す第1巻線313および図16に示す第2巻線314は、スロットあたり3ターンの重ね巻の巻線を形成する。第1巻線313の巻線端XX5、第2巻線314の巻線端XX6をつなぐターン部を持つセグメントを1本配置することにより、図15、図16の巻線は直列に接続される。

〔0070〕この場合も、巻線仕様図より明らかなように、第2コイルエンド群31bに接合部を揃えることができ、作業性を改善できる。その一方で多数の接合部を3重の環状に等間隔に配置できるため、第一実施形態と同様に接合工程の生産性を向上できる。

〔0071〕また、本実施形態では、1相あたりの異形セグメントは第1巻線313の端部XX5と第2巻線314の端部XX6との接続部を有するセグメント、巻線端X1を有するセグメントおよび巻線端X2を有するセグメントの3本である。また、異形セグメントは第一実施形態から第三実施形態と同様に、第1コイルエンド群31aの1磁極ピッチの間に集中させることができる。

〔その他の実施形態〕第一実施形態においては、第1巻線311と第2巻線322とを接続する異形セグメントは、内端層と外中層との接続とし、外端層と内中層とを引出線とした。しかし、第1巻線311と第2巻線322とを接続する異形セグメントは、外端層と内中層との

接続とし、内端層と外中層とを引出線としてもよい。

〔0072〕また、第一実施形態においては基本セグメント33の形状を、一方のコイルエンドにおいて、大セグメント331のターン部331cが小セグメント332のターン部332cを囲むU字状とした。しかし、棒状のセグメントをスロット35に挿入し、第一実施形態においてターン部を経由して連続線を用いて接続していた部分を接合により接続してもよい。この場合は、双方のコイルエンドにおいて、電気導体が接合により接続されて電気巻線を形成する。そして、その接合部は一方のコイルエンドにおいては、内層側と外層側の2層の環状に並んで位置し、他方のコイルエンドにおいては、外中層の電気導体と内中層の電気導体との接合部を外端層の電気導体と内端層の電気導体との接合部が囲むように位置する。

〔0073〕また、一方のコイルエンドにおいて、外中層の電気導体と内中層の電気導体との接合部を、外端層の電気導体と内端層の電気導体との接合部が囲み、他方のコイルエンドにおいて、外端層の電気導体と外中層の電気導体と、および内端層の電気導体と内中層の電気導体とを連続線で接続した構成としてもよい。

〔0074〕なお、上記第一から第四の実施形態では、引出線は第1コイルエンド群31a側に設けたが、引出線を接合部側である第2コイルエンド群31bに設けても構わない。

〔0075〕第四実施形態では、導体数が6本としたが、導体数が $6+4N$  ( $N$ :自然数)の場合も、内端層と外端層がターン部でつながり、他は径方向に並んでいる層がターン部でつながっていれば、同様の巻線構造を適用できる。

〔0076〕上記の実施形態では、回転子3は12極の爪状磁極を持ち、固定子2のスロットを36個としているが、極数が変更され、それに伴いスロット数が変更された場合にも、同様の形態の巻線構造を適用できる。例えば、スロット数を2倍にして2つの三相巻線群を形成し、これらの出力を合成してもよい。

〔0077〕また、スロットを周回する巻線が複数個あるときに、それらを接続して1本の巻線を形成するが、それらの接続の組合せは任意である。すなわち、車両から要求される出力特性に応じ、直列接続でも、並列接続でも、または直列と並列の複合接続でもよい。図17は直列と並列の複合接続を示したものである。図17はスロットあたり8ターンの巻線を形成した実施形態、例えば第二実施形態において、第1巻線311の端部33mと第2巻線の端部33nとをそれぞれ棒状のセグメントを用いて形成し、それら第1巻線311と第2巻線322とを並列に接続している。そして、それを他の4ターンの巻線と直列に接続して、それらの両端を出力として各相の巻線を形成している。

〔0078〕また、図18に示すように、各相それぞれ

2つの巻線を形成する場合に、星形結線の巻線を2組作り、各々の整流器によって直流に変換した後、直流出力を合成してもよい。

【0079】上記実施形態では、スロット数が36の場合を示したが、スロット数が倍になった実施形態においても同様に巻線を形成することができる。スロット数が倍になった場合の回路図を図19に示す。図19に示す例では、お互いに電気角で30°異なる巻線を、上記実施形態と同様に形成し、それらを直列に接続してX相、Y相、Z相のそれぞれの巻線を形成している。また、お互いに電気角で30°異なる巻線のそれぞれを星形結線して、各々の整流器によって直流に変換した後、直流出力を合成してもよい。なお、スロットが3倍以上に設定される場合も、同様の巻線を形成できる。

【0080】なお、上記実施形態では、固定子巻線はX相、Y相、Z相を星形結線して形成したが、X相、Y相、Z相を三角結線して形成してもよい。あるいは、2つ以上の整流器を用いて整流後の直流出力を合成する場合に、星形結線と三角結線とを組み合わせてもよい。

【0081】また、異形セグメントの数は、固定子鉄心の周回数より1多い数となるので、第一実施形態および第四実施形態で説明したようなスロットを周回する巻線311、312、313、314のような巻線の個数より1多い数だけ必要となる。上記巻線311、312、313、314は固定子鉄心1周あたり複数ターンの巻線であるので、ターン数を維持しつつ、異形セグメントの本数を抑えることができる。

【0082】また、上記実施形態では、セグメントは平角断面のものをを用いたが、少なくともスロット内に収容される直線部331a、331b、332aおよび332bが平角断面であればよく、その他の部分は丸線断面でもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態の車両用交流発電機の断面図である。

【図2】第一実施形態の固定子の部分的な断面図である。

【図3】第一実施形態のセグメントの模式的斜視図である。

【図4】第一実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図である。

【図5】第一実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図である。

【図6】第一実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図で

ある。

【図7】第一実施形態の回路図である。

【図8】第二実施形態の固定子の第1コイルエンド群の簡略図である。

【図9】第二実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図である。

【図10】第二実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図である。

【図11】第三実施形態の固定子の第1コイルエンド群の簡略図である。

【図12】第三実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図である。

【図13】第三実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図である。

【図14】第四実施形態の固定子の第1コイルエンド群の簡略図である。

【図15】第四実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図である。

【図16】第四実施形態の固定子の部分的な巻線仕様図である。

【図17】他の実施形態の回路図である。

【図18】他の実施形態の回路図である。

【図19】他の実施形態の回路図である。

【図20】従来の実施形態の部分的な巻線仕様図である。

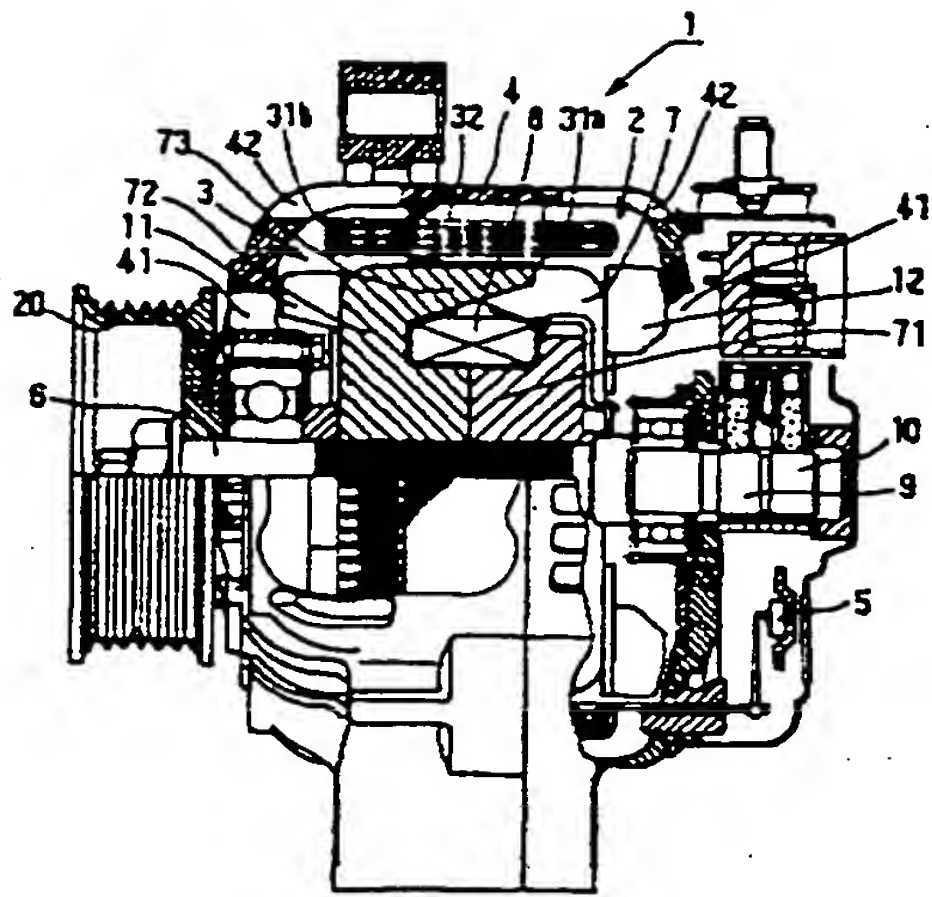
【図21】従来の実施形態のスロット内での電気導体の配置を示した図である。

【符号の説明】

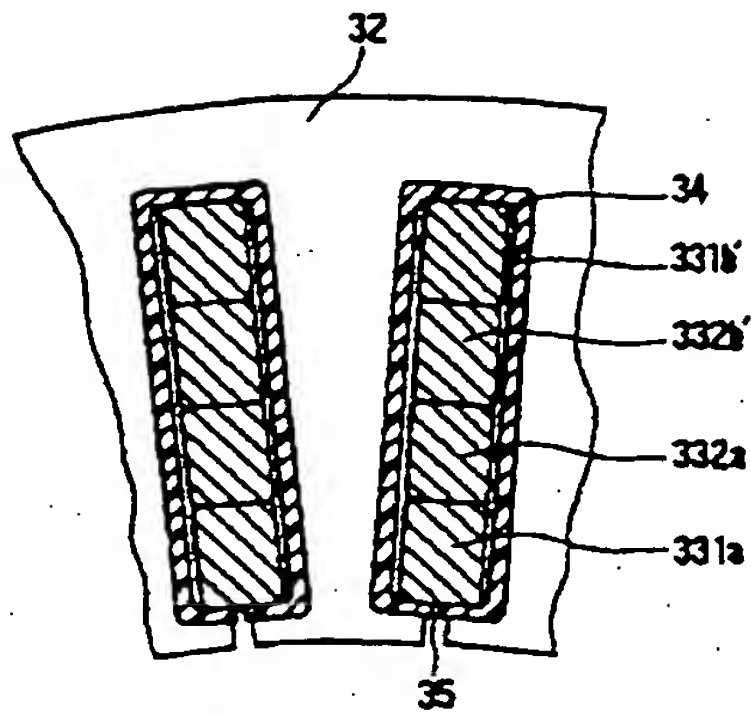
- 1 車両用交流発電機
- 2 固定子
- 3 回転子
- 4 フレーム
- 6 シャフト
- 7 ポールコア
- 8 界磁コイル
- 9、10 スリップリング
- 11、12 ファン
- 31 コイルエンド
- 31a 第1コイルエンド群
- 31b 第2コイルエンド群
- 32 固定子鉄心
- 33 セグメント
- 34 インシュレータ



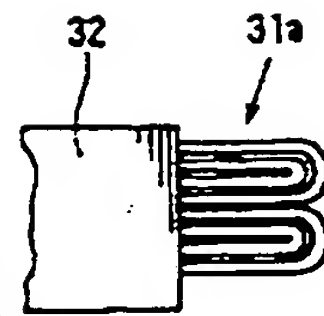
【図1】



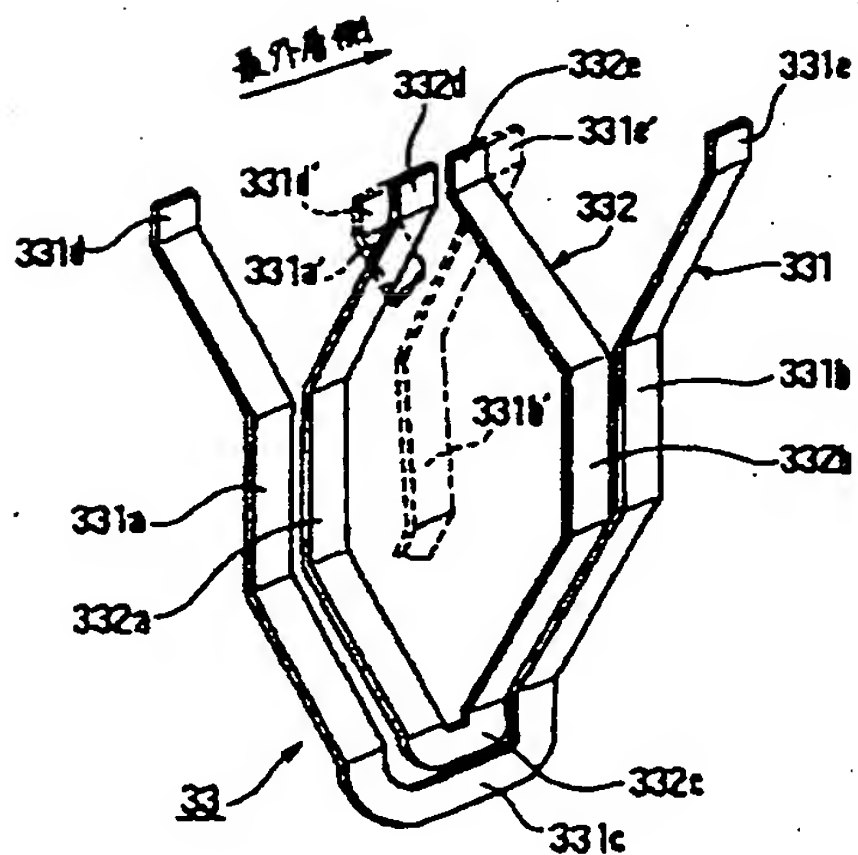
【図2】



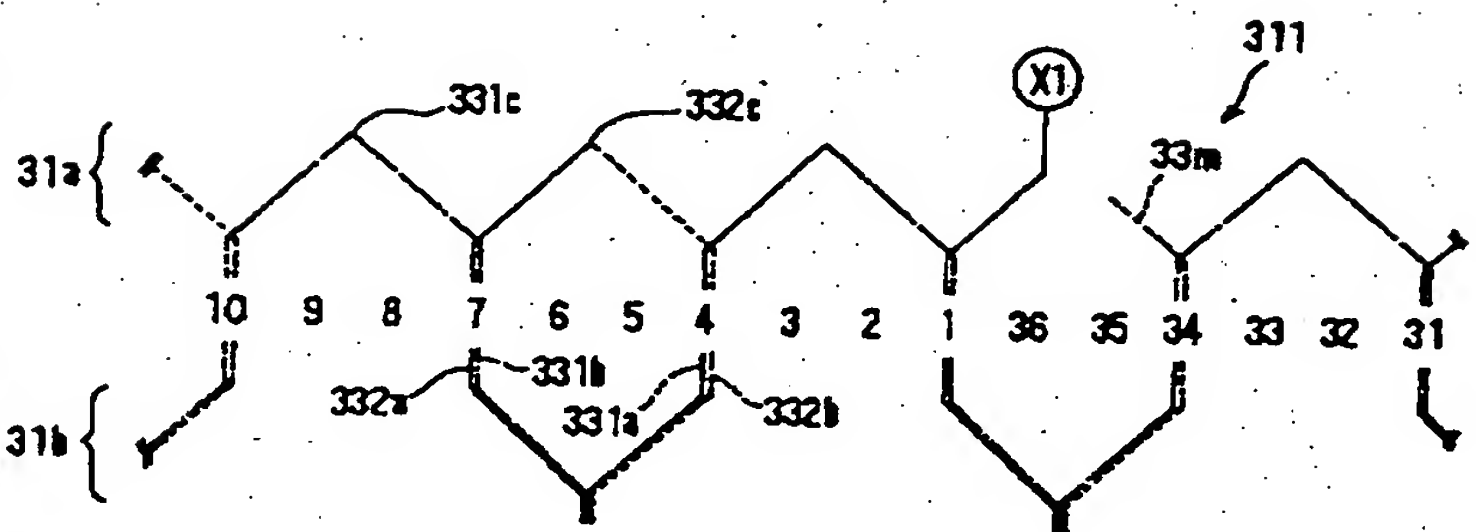
【図8】



【図3】

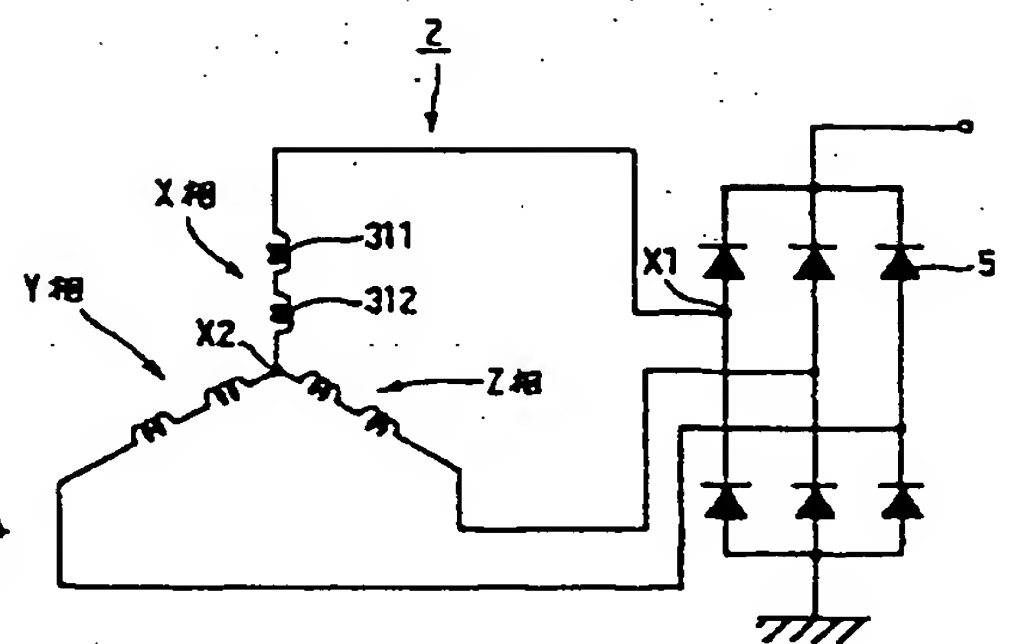
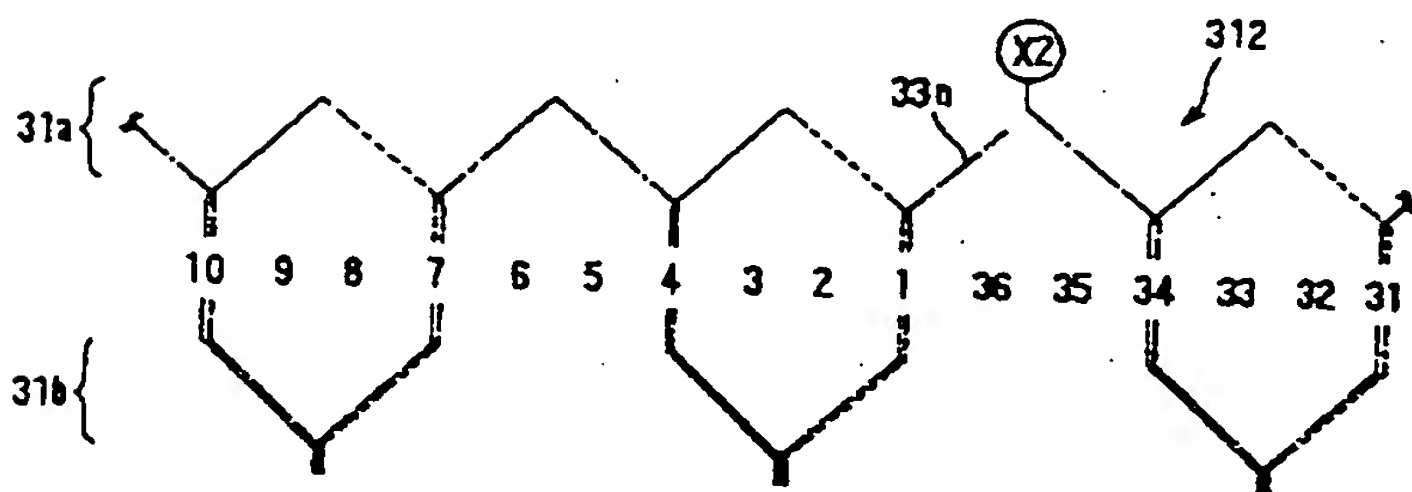


【図4】

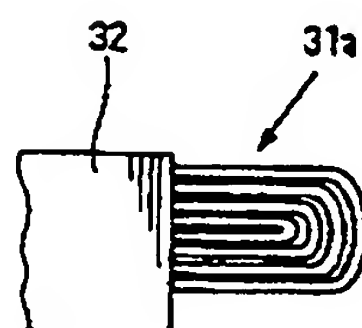


【図7】

【図5】

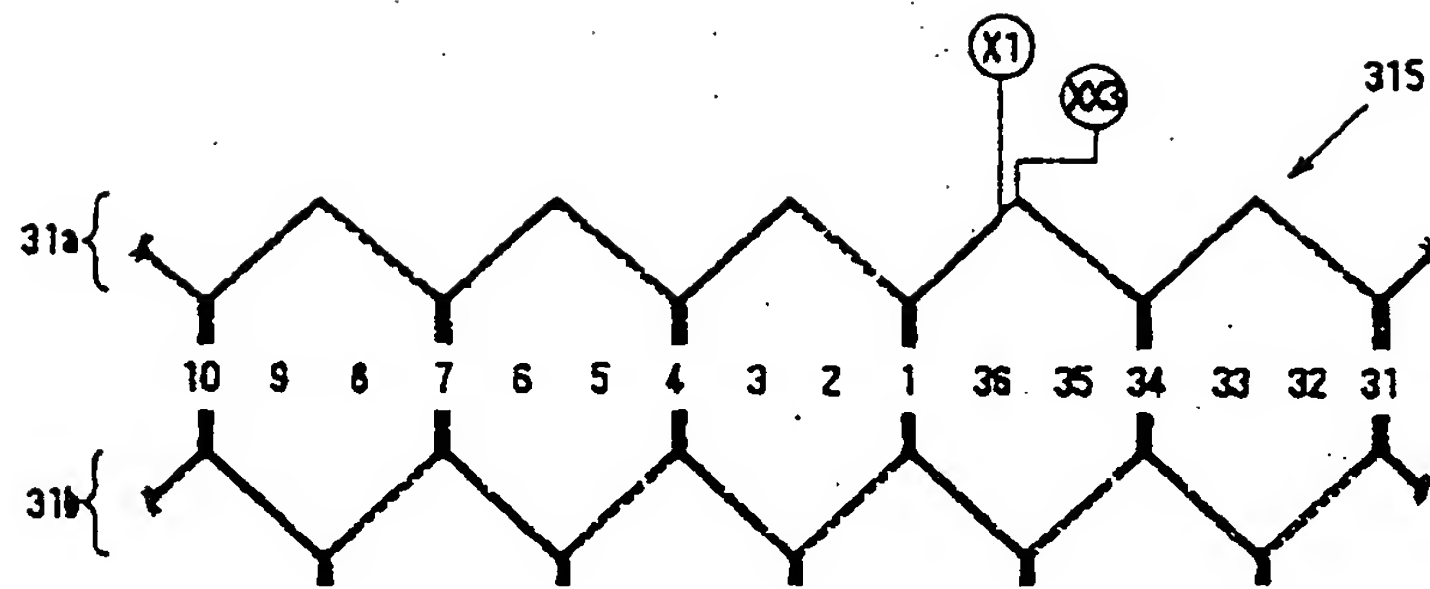


【図11】

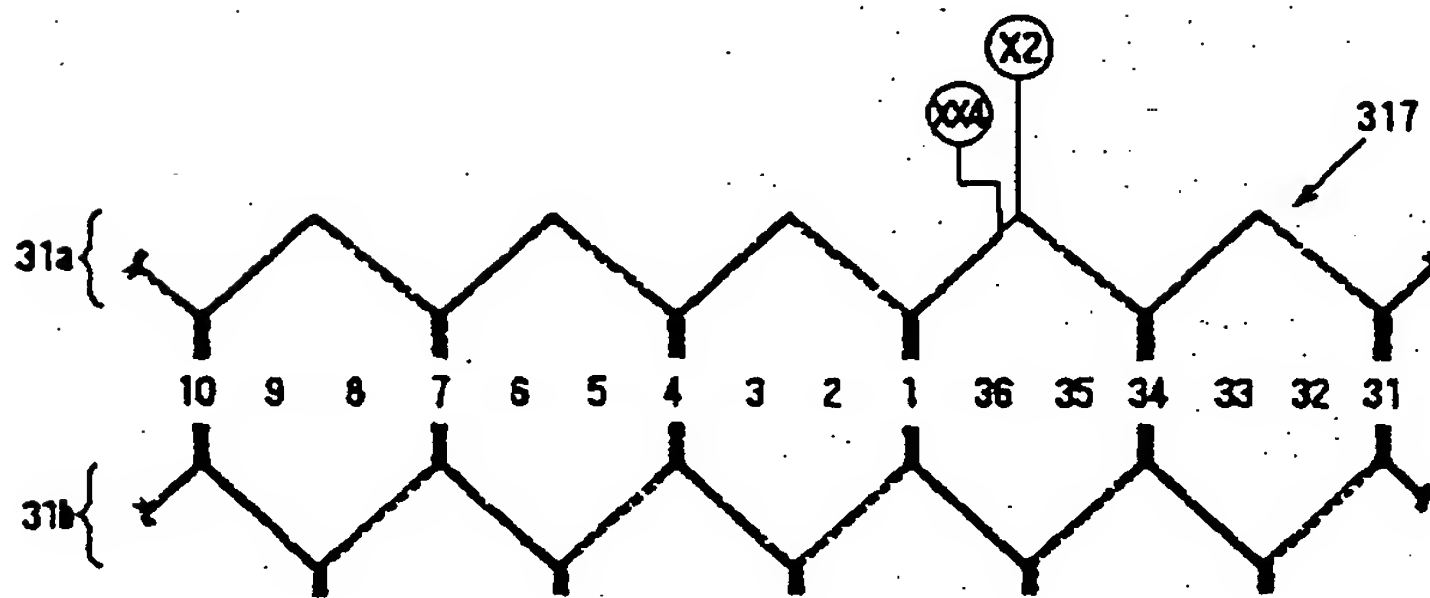




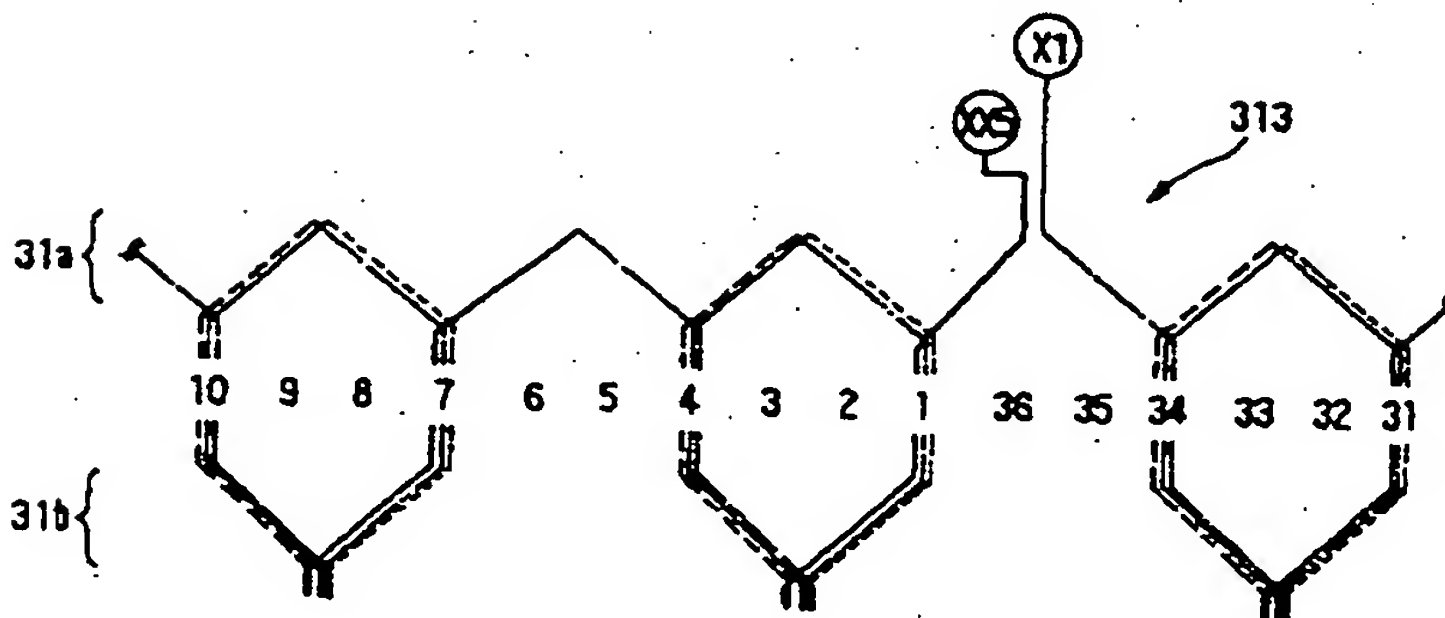
【図12】



【図13】

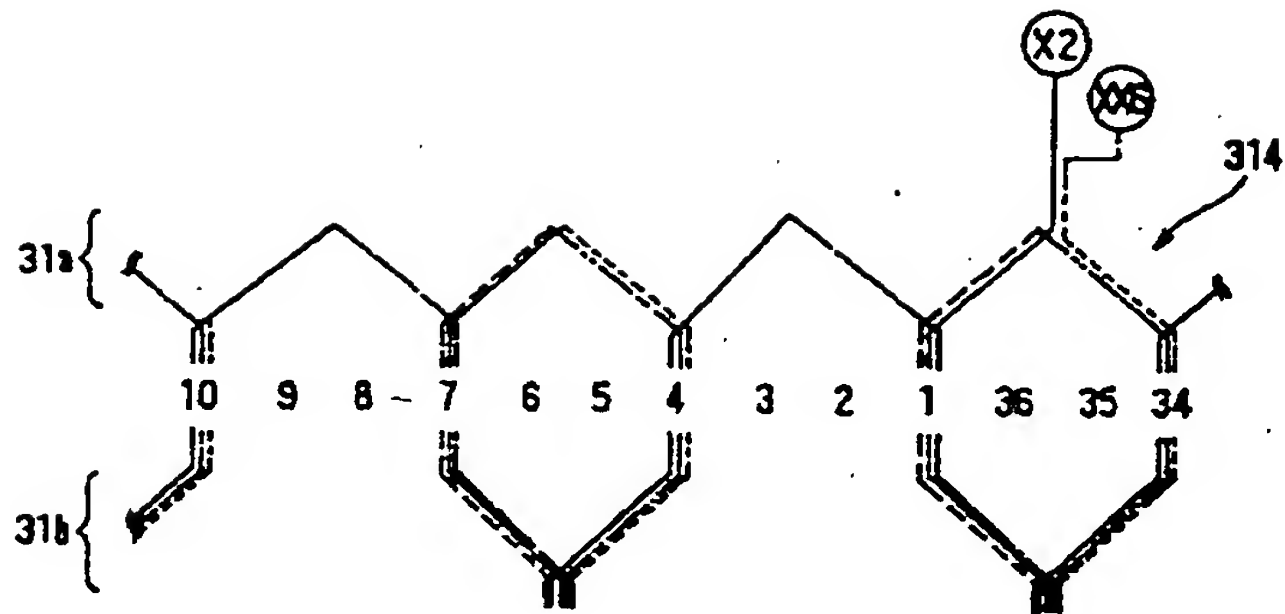


【図15】

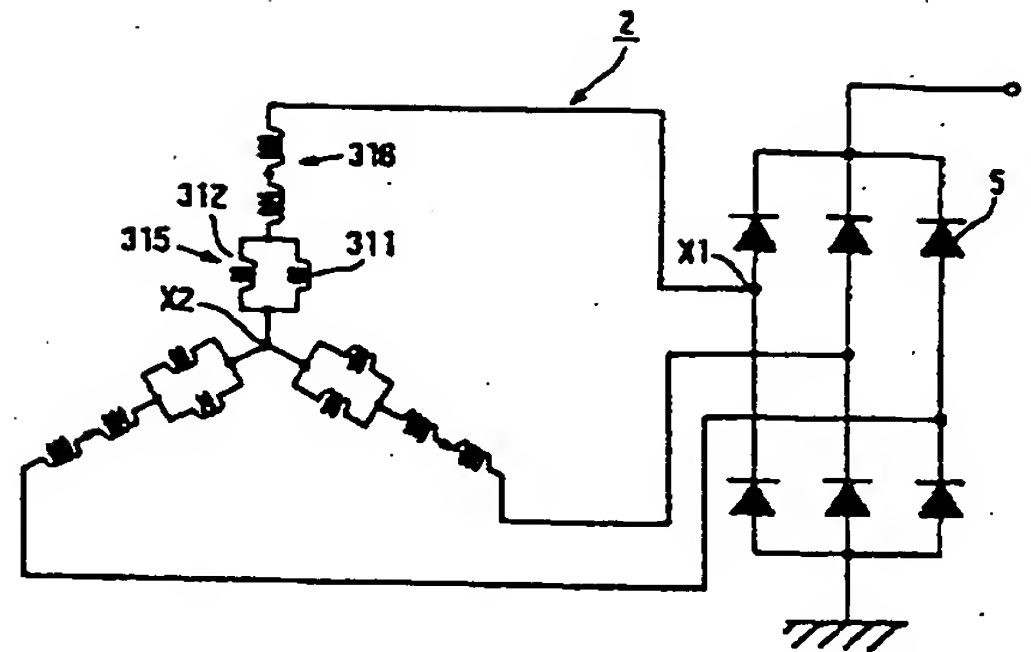




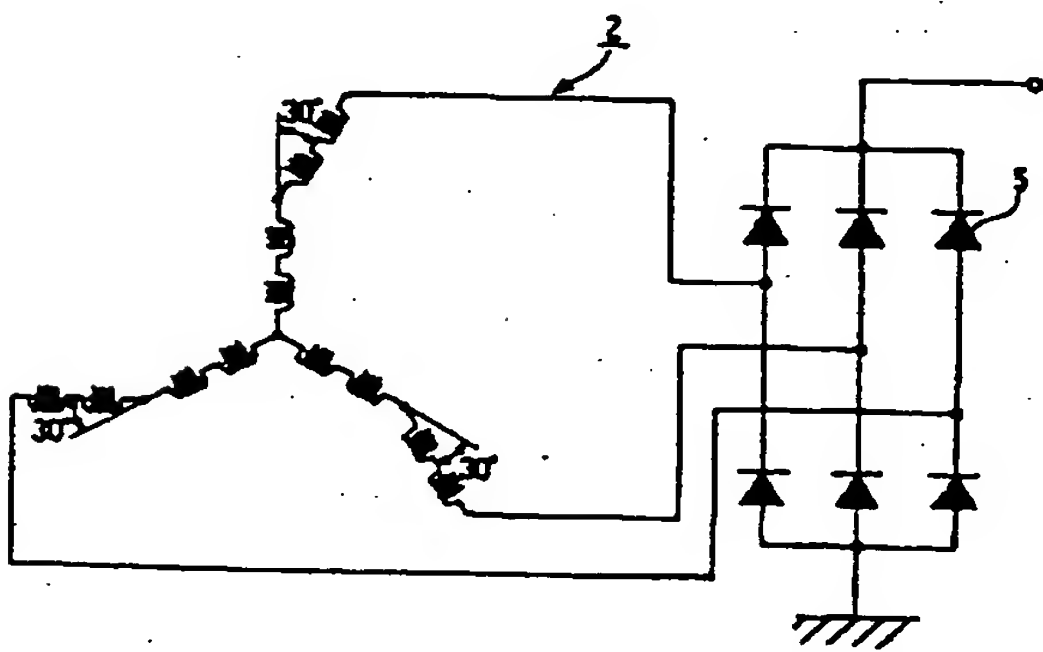
【図16】



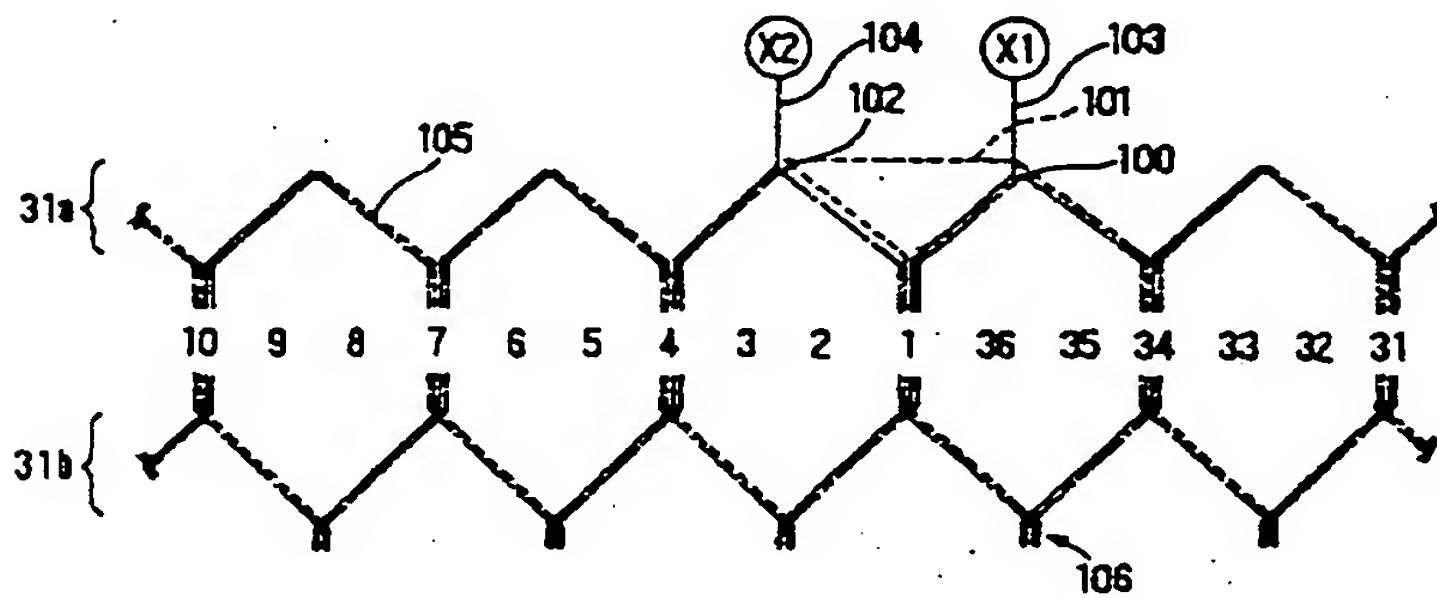
【図17】



【図19】



【図20】



11-346448

## Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure a necessary number of turns for one slot with a small number of turns by forming a stator winding by jointing, a plurality of segments, each of which is constituted of fundamental segments of regular shapes and segments having a different shape from that of the fundamental ones.

**SOLUTION:** A stator winding is formed by jointing a plurality of segments which are constituted of electrical conductors. These segments are constituted of fundamental segments of a regular shape and segments having a different shape from that of the fundamental ones. The fundamental segments form a first group 31a of coil ends on one side of an end face in the axial direction of a stator iron core 32 and a second group 31b of coil ends on the other side of the end face. The segments having a different shape form an extraction line of the stator winding and a turn section connecting a first and a second turn. Due to this structure, a necessary number of turns per slot can be secured with a small number of turns.





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-346448

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

H02K 3/04

H02K 3/28

(21)Application number : 11-139950

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 20.05.1999

(72)Inventor : UMEDA ATSUSHI

SHIGA TSUTOMU

KUSASE ARATA

(30)Priority

Priority number : 11999999 Priority date : 26.05.1997 Priority country : JP

09279751

26.09.1997

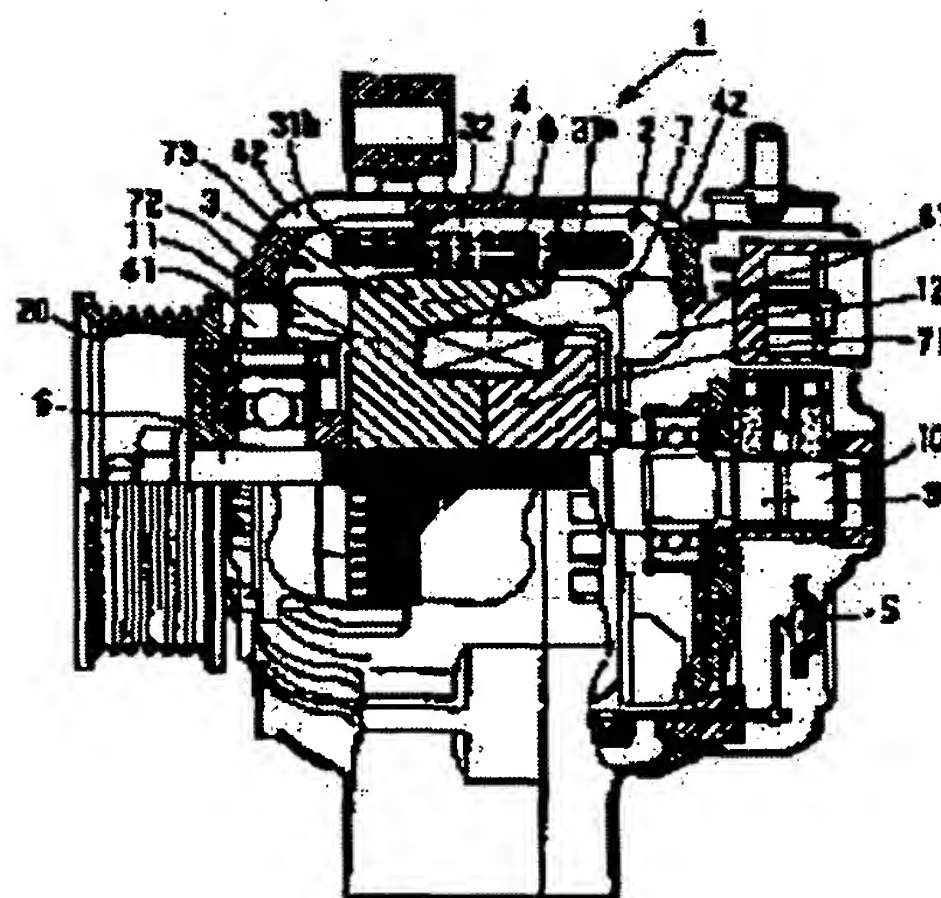
JP

(54) STATOR OF AC GENERATOR FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure a necessary number of turns for one slot with a small number of turns by forming a stator winding by jointing, a plurality of segments, each of which is constituted of fundamental segments of regular shapes and segments having a different shape from that of the fundamental ones.

SOLUTION: A stator winding is formed by jointing a plurality of segments which are constituted of electrical conductors. These segments are constituted of fundamental segments of a regular shape and segments having a different shape from that of the fundamental ones. The fundamental segments form a first group 31a of coil ends on one side of an end face in the axial direction of a stator iron core 32 and a second group 31b of coil ends on the other side of the end face. The segments having a different shape form an



extraction line of the stator winding and a turn section connecting a first and a second turn. Due to this structure, a necessary number of turns per slot can be secured with a small number of turns.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The stator of the AC generator for vehicles which has the stator core with two or more slots and the stator winding of the polyphase with which the aforementioned slot was equipped which are characterized by providing the following. Two or more segments which consist of an electric conductor are joined, it is constituted, and, for the aforementioned segment, the aforementioned stator winding is the basic segment of a regular configuration. Consisting of an aforementioned basic segment and a variant segment which differs in a configuration, the aforementioned basic segment is the turn section.

[Claim 2] The 1st coil of the above and a group are the stator of the AC generator for vehicles according to claim 1 which arranges so that the turn section of other segments may surround the turn section of the segment of 1, and is characterized by the bird clapper.

[Claim 3] The stator of the AC generator for vehicles according to claim 1 or 2 characterized by arranging even electric conductors which make four the minimum only in the direction of a path into the aforementioned slot.

[Claim 4] The joint in the 2nd coil of the above and a group is the stator of the AC generator for vehicles according to claim 3 characterized by being arranged annular [ four-fold / 3-fold / a duplex and / and ].

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the stator of the AC generator for vehicles which can be carried in vehicles, such as vessels, such as a passenger car and a truck, about the AC generator driven with an internal combustion engine.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the coil process of the stator of the AC generator for vehicles, there is the method of constituting a coil by the insertion process to the slot of a stator and junction of segments using the segment which consists of an electric conductor of a large number (this crooked portion is hereafter called the turn section) beforehand crooked in the shape of a hairpin not using a successive line. Since there are many junction parts, in order to reduce a manufacturing cost with this composition, automation of a junction process was indispensable.

[0003] The composition of a publication is known by the international public presentation 92/06527 as a stator of the AC generator for vehicles using the segment. The joint of segments is annularly arranged in one side of a stator core, and the composition make junction by soldering or welding easy to automate is proposed by the international public presentation 92/06527. According to the composition shown here, four segments are arranged in a slot, the segment corresponding to each reversal connection and middle connection of a coil is created individually beforehand, and the stator winding is formed by joining these.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the international public presentation 92/06527, the wave winding is formed in an outer layer [ within one slot ], and inner layer side like drawing 21 using the segment arranged two [ at a time ]. The coil specification view for one phase is shown in drawing 20 . Here, the number on a par with the central horizontal single tier of drawing expresses the slot number. Moreover, the solid line of drawing 20 expresses the electric conductor inserted in the position of A of drawing 21 , and a dashed line expresses similarly the electric conductor with which B and a two-dot chain line are inserted in C, and the dashed line is inserted in the position of D.

[0005] Two or more basic segments 105 with the same length and the same configuration are contained in two or more segments which constitute this coil. This basic segment 105 is arranged so that the two bays may be located in basic 1 pole-pitch remote slot, respectively. And two or more basic segments are arranged regularly, and a series of coils are formed by being joined regularly.

[0006] However, in this coil, since four electric conductors are held in one slot, the wave-winding coil which carries out a stator core 4 round is formed. For this reason, in order to carry out the series connection of the wave-winding coil of each periphery, the variant segment of a configuration which is different in a basic segment 105 is used. In this coil, the variant segment 102 which connects the variant segment 101 which connects the 3rd round with the 100 or 2nd round of the variant segment which connects the 2nd round with the 1st round and the 3rd round, and the 4th round is used.

[0007] Furthermore, in order to form two leader lines X1 and X2 as an outgoing end of a coil, two

variant segments 103 and the variant segment 104 are used.

[0008] Therefore, in the coil of this conventional technology, in order to form the coil of one phase, a total of five variant segments are needed.

[0009] And in this coil, 1 pole-pitch detached building \*\*\*\*\* of the two leader lines X1 and X2 is carried out. Since both the leader lines X1 and X2 are electric conductors arranged at the outer layer side of a slot, they are required for this in order to avoid interference with the basic segment of other Y phases and Z phase.

[0010] As mentioned above, in the coil of the conventional technology, in order to form the coil of one phase, at least five variant segments are needed. This can be explained as follows. In the international public presentation 92/06527, the coil which makes it a coil and carries out the surroundings of a stator core 4 round is formed by inserting four segments in the slot of one stator core, and connecting by the connection 106.

[0011] The insertion process of the segment for forming the annular coil ring which carries out the surroundings of a stator core 1 round, and the junction process of a segment edge are the same about all segments. The coil for 2 round is already formed in a pan about the same slot as the above-mentioned slot by the coil for another loop winding for 1 round, and the above-mentioned 2 round, and 3 slot staggering \*\*\*\*\* , and the annular coil for a total of 4 rounds is formed.

[0012] In order to use as one coil the annular coil which carries out the surroundings of this stator core 4 round, it is necessary to cut about each ring by one place (for them to be a total of four places at four rings), and to connect with the cutting section of other rings. A variant segment is needed the two totals [ five ] which have 3 have a connection with other rings, and the drawer section as an outgoing end.

[0013] Can concentrate these five variant segments and they cannot be prepared in the coil end between basic 1 pole pitches. A heavy bird clapper is because there is nothing at the coil end to which the annular coil for 4 round was divided into 2 sets from which the position shifted by three slots mutually as mentioned above, and four rings are located in a line in the direction of a path.

[0014] Of course, if the segment per slot is made into two of the half of the above-mentioned example, it is possible to centralize a variant segment on the coil end between 1 pole pitches. However, in having reduced the number of turns per slot, the output in a low-speed rotation region required as an AC generator for vehicles is not fully securable.

[0015] With the composition shown in this drawing 20 , the electric conductor which came out of the inner layer side, and the electric conductor which came out of the outer layer side are joined by the joint 106. Therefore, by the inner layer and outer layer side, the electric conductor which came out of each slot inclines in the same direction altogether, and the electric conductors which came out of the adjacent slot do not interfere each other in it.

[0016] Moreover, in the stator winding of the international public presentation 92/06527, since it is arranged in one side of a stator core annular [ one ], if especially the physique of a stator becomes small, the distance of joints will approach and, as for a joint 106, a junction process will become difficult.

[0017] As mentioned above, since the attachment process to the stator core of a segment becomes complicated and a manufacturing cost becomes high by the increase in a variant segment, and reduction of a joint interval, the original purpose cannot be attained.

[0018] Moreover, in the international public presentation 92/06527, there is a publication of the purport that a stator winding can be made into a lap winding (loop volume) using a segment. However, the publication which is the grade which can carry out the lap winding which used the segment is not carried out to the international public presentation 92/06527.

[0019] this invention aims at offering the stator which secures the number of turns per slot with the few number of the circumference.

[0020] this invention is made in view of the trouble of the above-mentioned conventional technology, and aims at offering the stator which makes easy the coil process which used the segment.

[0021] In detail, this invention offers a stator with few unique segments, securing the number of turns per slot.

[0022]

[Means for Solving the Problem] In the stator of the AC generator for vehicles which has the stator core in which a claim 1 has two or more slots, and the stator winding of the polyphase with which the aforementioned slot was equipped the aforementioned stator winding Two or more segments which consist of an electric conductor are joined, and it is constituted. the aforementioned segment It consists of a basic segment of a regular configuration, and the aforementioned basic segment and the variant segment which differs in a configuration. the aforementioned basic segment It has the shape of U character which has the turn section. to one side of the shaft-orientations end face of the aforementioned stator core The 1st coil and group of the aforementioned segment which come to arrange the turn section are formed. The 2nd coil and group of the aforementioned segment which join an edge and come to form two or more adjacent layer coil ends are formed so that a lap winding may be formed in another side of the shaft-orientations end face of the aforementioned stator core. The coil which arranges the aforementioned basic segment into a slot regularly, and carries out the surroundings of the aforementioned stator core 2 round is formed, and the aforementioned basic segment is a variant segment from which a configuration differs. It is the stator of the AC generator for vehicles characterized by constituting the turn section which connects the 2nd round with the 1st round with the leader line of the aforementioned stator winding.

[0023] A claim 2 is the stator of the AC generator for vehicles according to claim 1 which arranges the 1st coil of the above, and a group so that the turn section of other segments may surround the turn section of the segment of 1, and is characterized by the bird clapper.

[0024] A claim 3 is the stator of the AC generator for vehicles according to claim 1 or 2 characterized by arranging even electric conductors which make four the minimum only in the direction of a path into the aforementioned slot.

[0025] It is the stator of the AC generator for vehicles according to claim 3 characterized by arranging the joint [ in / the 2nd coil of the above, and a group / in a claim 4 ] annular / four-fold / 3-fold / a duplex and / and ].

[0026]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the AC generator for vehicles of this invention is explained based on each example shown in drawing.

The [first operation gestalt] Drawing 1 to drawing 7 is what showed the first operation gestalt of this invention, and drawing 2 to the principal part cross section of the AC generator for vehicles and drawing 6 of drawing 1 are explanatory drawings of the stator of this operation gestalt.

[0027] AC generator 1 for vehicles is equipped with the stator 2 which works as an armature, the rotator 3 which works as a field, the housing 4 which supports a stator 2 and a rotator 3, and the rectifier 5 which changes ac power into a direct current power, and is constituted.

[0028] It rotates united with a shaft 6 and the rotator 3 is equipped with the Laon Dell type field core 7, a field coil 8, the slip rings 9 and 10, and cooling fans 11 and 12. A shaft 6 is connected with a pulley 20 and a rotation drive is carried out with the engine for a run (not shown) carried in the automobile.

[0029] The Laon Dell type field core 7 is constituted combining the field core of a lot. The Laon Dell type field core 7 is constituted from ends of the \*\*\*\* boss section 71 with a group, and the boss section 71 by the shaft 6 by the disk section 72 prolonged in the direction of a path, and the 12 presser-foot-stitch-tongue-like magnetic pole sections 73.

[0030] the shaft-orientations end face of housing 4 -- inhalation -- the hole 41 is formed And corresponding to the 1st coil of a stator 2, group 31a and the 2nd coil, and the direction outside of a path with group 31b, the discharge hole 42 of the cooling style is formed in the periphery both-shoulders section of housing 4.

[0031] A stator 2 is constituted by a stator core 32, the stator winding constituted with two or more electric conductors arranged in the slot 35 formed in the stator core 32, and the insulator 34 which carries out electric insulation of between a stator core 32 and electric conductors.

[0032] It is the perspective diagram showing the typical configuration of a segment 33 where the partial cross section of a stator 2 is equipped with drawing 2 , and a stator core 32 is equipped with drawing 3 . As shown in drawing 2 , two or more slots 35 are formed in the stator core 32 so that the stator winding



of a polyphase can be held. With this operation gestalt, corresponding to the number of magnetic poles of a rotator 3, 36 slots 35 are arranged at equal intervals so that the stator winding of a three phase circuit may be held.

[0033] The stator winding with which the slot 35 of a stator core 32 was equipped can be grasped as 1 one electric conductor, and even electric conductors (this operation gestalt 4) are held in each of two or more slots 35. Moreover, four electric conductors in the slot of 1 are arranged by the single tier from the inside about the direction of a path of a stator core 32 in order of inner \*\*\*\*, the inner middle lamella, the outside middle lamella, and the outer edge layer. A stator winding is formed by connecting these electric conductors by the predetermined pattern. In addition, with this operation gestalt, when an end arranges a successive line in the coil and the section of ends of a stator core 32 in the electric conductor within a slot 35, the other end is connected by junction.

[0034] One electric conductor in each slot is making other one electric conductor in a slot besides a predetermined pole pitch remote, and the pair.

[0035] In order to secure, and to arrange in line the crevice between two or more electric conductors which can be especially set in a coil and the section, the electric conductor of the predetermined layer within the slot of 1 is making the electric conductor of other layers within a slot besides a predetermined pole pitch remote, and the pair.

[0036] For example, electric conductor 331a of inner \*\*\*\* within the slot of 1 is making electric conductor 331b of the outer edge layer within a slot besides 1 pole-pitch remote, and the pair towards the direction of a clockwise rotation of a stator core 32. Similarly, electric conductor 332a of an inner middle lamella within the slot of 1 is making medium-rise electric conductor 332b and the pair the outside within a slot besides 1 pole-pitch remote towards the direction of a clockwise rotation of a stator core 32.

[0037] And the electric conductor which makes these pairs is connected by going via the turn sections 331c and 332c by using a successive line in one edge of the shaft orientations of a stator core 32.

[0038] Therefore, in one edge of a stator core 32, the successive line which connects the electric conductor of an outer edge layer and the electric conductor of inner \*\*\*\* will surround the successive line which connects the electric conductor of an outside middle lamella, and the electric conductor of an inner middle lamella. Thus, the connection of an electric conductor which makes a pair is surrounded in one edge of a stator core 32 by the connection of an electric conductor which makes other pairs held in the same slot. A medium-rise coil end is formed of connection in the electric conductor of an outside middle lamella, and the electric conductor of an inner middle lamella, and a \*\*\*\* coil end is formed of connection in the electric conductor of an outer edge layer, and the electric conductor of inner \*\*\*\*.

[0039] electric conductor 332a of the inner middle lamella within the slot of 1 on the other hand -- the direction of a clockwise rotation of a stator core 32 -- turning -- electric conductor 331a' of inner \*\*\*\* within 1 pole-pitch remote and other slots \*\*\*\* -- the pair is made Similarly, it is electric conductor 331b' of the outer edge layer within the slot of 1. Medium-rise electric conductor 332b and the pair are made the outside within a slot besides 1 pole-pitch remote towards the direction of a clockwise rotation of a stator core 32. And these electric conductors are connected by junction in the other-end section of the shaft orientations of a stator core 32.

[0040] Therefore, in the other-end section of a stator core 32, the joint which connects the joint which connects the electric conductor of an outer edge layer and the electric conductor of an outside middle lamella, and the electric conductor of inner \*\*\*\* and the electric conductor of an inner middle lamella is located in a line in the direction of a path. An adjacent layer coil end is formed of the connection between the electric conductor of an outer edge layer, and the electric conductor of an outside middle lamella, and connection between the electric conductor of inner \*\*\*\*, and the electric conductor of an inner middle lamella.

[0041] Thus, in the other-end section of a stator core 32, without overlapping, it arranges and the connection of an electric conductor which makes a pair is arranged.

[0042] Furthermore, two or more electric conductors are offered by the segment which fabricated the electric conductor with the straight angle cross section in the predetermined configuration. It is provided

by the large segment 331 which the electric conductor of inner \*\*\*\* and the electric conductor of an outer edge layer fabricate a series of electric conductors in the shape of about U characters, and become so that it may be illustrated by drawing 3 . And the electric conductor of an inner middle lamella and the electric conductor of an outside middle lamella are offered by the small segment 332 which comes to fabricate a series of electric conductors in the shape of about U characters.

[0043] The large segment 331 and the small segment 332 form a basic segment 33. And a basic segment 33 is regularly arranged into a slot 35, and the coil which carries out the surroundings of a stator core 32 2 round is formed. However, the turn section which connects the segment which constitutes the leader line of a stator winding and the 1st round, and the 2nd round consists of variant segments from which a basic segment 33 differs in a configuration. And in the case of this operation gestalt, the number of a variant segment becomes three. Although the connection between the 1st round and the 2nd round turns into \*\*\*\* and medium-rise connection, a variant coil end is formed of this connection.

[0044] About X phase which is one phase of the three-phase-circuit coils, a coil specification view is explained using drawing 4 , drawing 5 , and drawing 6 . A solid line shows a dashed line and an inner middle lamella, and a two-dot chain line shows [ an outer edge layer ] inner \*\*\*\* for a dashed line and an outside middle lamella. Moreover, an upper case is the 1st coil and group 31a which come to arrange the turn section, and the lower berth is the 2nd coil and group 31b which come to arrange a joint. Moreover, the number located in a line in the center of drawing at a horizontal single tier expresses the slot number, and is the same also in other coil specification views.

[0045] First, as shown in drawing 4 , a segment 33 is arranged every three slots from No. 1 of the slot number. In the 2nd coil and group 31b, the edge of the electric conductor of an outer edge layer to which the edge of the electric conductor of an outside middle lamella which came out of the slot of 1 came out of the slot besides 1 pole-pitch remote towards the direction of the circumference of a clock of a stator core 32, and the edge of the electric conductor of inner \*\*\*\* which came out of the slot of 1 again are joined to the edge of the electric conductor of an inner middle lamella which came out of the slot besides 1 pole-pitch remote towards the direction of And the 1st coil 311 of the lap winding of 2 turns is formed per slot.

[0046] Similarly, as shown in drawing 5 , the 2nd coil 312 of the lap winding of 2 turns is formed per slot.

[0047] As the coil 311 and coil 312 of these drawing 4 and drawing 5 are shown in drawing 6 , 33m of edges of the 1st coil 311 and 33n of edges of the 2nd coil 312 are connected, and the coil 315 of 4 turns is formed per slot.

[0048] Here, the large segment 311 and the small segment 312 whose segment which has the turn section which connects 33m of edges of the 1st coil 311 and 33n of edges of the 2nd coil 312 is a basic segment 33 differ from each other in the configuration.

[0049] In the coil of this X phase, a variant segment is three of segments which has the segment which has the turn section which connects 33m of edges of the 1st coil 311, and 33n of edges of the 2nd coil 312, the segment which has the coil edge X1, and the coil edge X2. It can explain as follows that a variant segment is stopped by three.

[0050] The 1st coil 311 shown in drawing 4 can be obtained in the annular coil which joins regularly as mentioned above and can be done by cutting turn section 332c of the small segment 332 inserted in the slot 35 of No. 1 and No. 34.

[0051] Similarly, the 2nd coil 312 can be obtained in the annular coil which joins regularly and can be done by cutting turn section 331c of the large segment 331 inserted in the slot 35 of No. 1 and No. 34. And one coil 315 is formed by connecting one side of the cutting section of turn section 331c, and one side of the cutting section of turn section 332c in series, and using another side of each cutting section as a coil edge. Thus, the coil 315 of the lap winding of 4 turns can be formed by cutting two annular coils by two places, connecting the cutting section of the ring of 1, and the cutting section of other rings, and making it one coil. Therefore, the number of required variant segments is three.

[0052] Moreover, this variant segment can be concentrated and prepared between the 1st coil and 1 pole pitch of group 31a. It is because turn section 331c forms the 1st coil 311 and 332 cc of turn sections

forms the 2nd coil 312 with this operation gestalt. Y phase and Z phase are formed in the slot from which a phase differs by a unit of 120 degrees mutually like X phase. The coil edges Y1 and Z1 of the coil edge X1 of X phase and Y phase which is not illustrated, and Z phase are connected to a rectifier 5, and the coil edge X2 is connected with Y2 and Z2 which are not illustrated as the neutral point. And as shown in drawing 7, star connection of these three phase circuits is carried out. In the coil shown in drawing 6, the coil edge X1 connected with a rectifier 5 is taken out from the 1st coil and group 31a side by shaft orientations.

[0053] The manufacturing process of a stator winding is explained below. A basic segment 33 is arranged so that turn section 331c of the U character-like large segment 331 may surround turn section 332c of the U character-like small segment 332, and it is inserted from the one side of the shaft-orientations side of a stator core 32. that time -- one electric conductor 331a of the large segment 331 -- inner \*\*\*\* of the slot of 1 of a stator core 32 -- as for one electric conductor 332a of the small segment 332, the electric conductor of another side of the small segment 332 is also inserted in a clockwise rotation outside a slot besides the above from the slot of the above 1 of a stator core 32 at a middle lamella at the outer edge layer of a slot besides 1 pole-pitch remote, as for electric conductor 331b of another side of the inner middle lamella of the slot of the above

[0054] consequently, it is shown in drawing 2 -- as -- as the electric conductor above-mentioned from an inner \*\*\*\* side to the slot of 1 -- Bays 331a and 332a, 332b', and 331b -- ' It is arranged at a single tier. Here, they are 332b' and 331b'. It is the bay of the electric conductor within a slot besides 1 pole-pitch \*\*\*\*\*, and the segment of the size which is making the pair.

[0055] In the 2nd coil and group 31b, Joints 331d and 331e are leaned in the direction in which the large segment 331 opens the electric conductor located in a \*\*\*\* side by 1.5 slots after insertion. And Joints 332d and 332e are leaned in the direction in which the small segment 332 closes a medium-rise electric conductor by 1.5 slots.

[0056] The above composition is repeated about the segment 33 of all the slots 35. and the 2nd coil and group 31b -- setting -- joint 331e' of an outer edge layer, joint 332e of an outside middle lamella, 332d of joints of an inner middle lamella, and 331d of joints of inner \*\*\*\* -- ' It is joined by meanses, such as welding, ultrasonic welding, arc welding, and soldering, and connects electrically.

[0057] In addition, this segment is fabricated by the copper monotonous shell, the press, etc. by the abbreviation type configuration for U characters. A large segment and a small segment may be fabricated individually and may fabricate two copper monotonous shells simultaneously. Moreover, a segment twists an electric conductor with a linear straight angle cross section, and is formed. The configuration of the turn section is good also not only as the typeface of KO as shown in drawing 3 but circular.

The [operation effect of the first operation gestalt] By considering as the above-mentioned composition, the electric conductor of each class inclines in the same direction in the 1st coil, group 31a, the 2nd coil, and group 31b. Therefore, the coil 315 of the lap winding of 4 turns can be formed per slot, without the segments of the same layer interfering. At this time, a variant segment requires only three per one phase, and all others can constitute the coil of a lap winding from arrangement of a basic segment 33.

[0058] Moreover, a joint can be arranged with the 2nd coil and group 31b, and workability can be improved. On the other hand, many joints can be arranged at equal intervals annularly [ a duplex ]. Therefore, contiguity of the distance between joints can be suppressed and junction processes, such as welding, can be made easy. For example, improvement in productivity is possible for positioning of welding equipment, the alignment to a part welding, etc. becoming easy etc.

[0059] Furthermore, since it is also possible that both are arranged and it can introduce into a slot simultaneously since the double turn section is formed so that the large segment 331 may surround the small segment 332, or to manufacture both simultaneously in the fabricating operation of the turn section, a segment 33 can raise productivity more.

[0060] Moreover, productivity can be improved also by preparing the variant segment used as an irregular configuration in the portion concentrated between the 1st coil and 1 pole pitch of 31a.

[0061] By the above, in the stator which used the segment, the productivity of segment manufacture and



a coil process can be raised, and a manufacturing cost can be reduced.

The [second operation gestalt] The 1st operation gestalt showed the coil 315 of four turns per slot. However, according to the output characteristics as which vehicles are required, demand of wanting to make [ many ] the number of electric conductors per slot can be carried out like the following operation gestalt [ the 2nd to 4th ], and can be realized.

[0062] Although the first operation gestalt showed the structure of the coil which made the number of electric conductors per slot four, the laminating of the coil 316 which made four the unit for the number of electric conductors per slot can be carried out in the direction of a path of a coil 315. The coil of two or more 4 turns formed in the slot of 1 of this is connectable in series.

[0063] The 1st coil in case the number of electric conductors per slot is eight, and the typical cross section of group 31a are shown in drawing 8 , and the coil specification view for one phase is shown in drawing 9 and drawing 10 . Drawing 9 expresses the coil formed by four layers from an outer edge layer side, a solid line shows a dashed line and the 3rd layer, and a two-dot chain line shows [ an outer edge layer side to the 1st layer ] the 4th layer for a dashed line and the 2nd layer. Moreover, drawing 10 expresses the coil formed in an octavus layer from the 5th layer, a dashed line shows a dashed line and the 6th layer, and a two-dot chain line shows [ an outer edge layer side to the 5th layer ] a solid line and an octavus layer for the 7th layer. The coil of drawing 9 and the coil of drawing 10 are formed like the first operation gestalt. And the coil of drawing 9 and drawing 10 is connected in series by arranging one segment with the turn section which connects the coil edge XX1 and the coil edge XX2.

[0064] A joint can be arranged with the 2nd coil and group 31b also in this case, and workability can be improved. On the other hand, many joints can be arranged at intervals [ annular / four-fold ]. Therefore, the productivity of a junction process as well as the first operation gestalt is securable. Moreover, although five variant segments per one phase are needed with this operation gestalt, those variant segments can be centralized between the 1st coil and 1 pole pitch of group 31a like the first operation gestalt.

The [third operation gestalt] Although the first operation gestalt showed the structure of the coil 315 which made the number of electric conductors per slot four, you may arrange the turn section of a segment so that a coil 315 may be surrounded by the coil 317 by the 1st coil and group 31a multiplex considering the number of electric conductors per slot as a case of the multiple of 4.

[0065] In this case, two or more the same coils as the first operation gestalt are formed combining every two the 2 and inner \*\*\*\* side by the side of an outer edge layer adjoins further two one by one, and these are connected in series. the conductor per slot -- the 1st coil in case a number is eight, and the typical cross section of group 31a -- drawing 11 -- moreover, the coil specification view for one phase is shown in drawing 12 and drawing 13 Drawing 12 shows the 3rd layer to 6th-layer composition among octavus layers from the 1st layer, and drawing 13 shows the composition of the 1st layer, the 2nd layer, the 7th layer, and an octavus layer.

[0066] In drawing 12 , a solid line shows a dashed line and the 5th layer, and a two-dot chain line shows [ an outer edge layer side to the 3rd layer ] the 6th layer for a dashed line and the 4th layer. Moreover, in drawing 13 , a dashed line shows a dashed line and the 2nd layer, and a two-dot chain line shows [ an outer edge layer side to the 1st layer ] a solid line and an octavus layer for the 7th layer. The coil of drawing 9 and the coil of drawing 10 are formed like the first operation gestalt. The coil of drawing 12 and drawing 13 is connected in series by arranging one segment with the turn section which connects the coil edge XX3 of drawing 12 , and the coil edge XX4 of drawing 13 .

[0067] By the above, a joint can be arranged with the 2nd coil and group 31b, and workability can be improved. On the other hand, many joints can be arranged at intervals [ annular / four-fold ]. Therefore, the productivity of a junction process as well as the first operation gestalt is securable. moreover -- although five variant segments per one phase are needed also in this operation gestalt -- the [ the first operation gestalt and ] -- those variant segments can be centralized between the 1st coil and 1 pole pitch of group 31a like 2 operation gestalten

The [fourth operation gestalt] Although the first operation gestalt showed the structure of the stator winding which made the number of electric conductors per slot four, it is good also as structure where



make the number of electric conductors per slot into six, arrange the small segments 332 and 333 of the shape of 2 character [ U ] in the direction of a path at one coil end, and one large segment 331 surrounds them.

[0068] Drawing 14 is the 1st coil and the typical cross section of group 31a, and may be the 1st layer, the 2nd layer, the 3rd layer, the 4th layer, the 5th layer, and the 6th layer from an outer edge layer side. They are \*\*\*\*331a and 331b' at the 1st layer and the 6th layer. It forms and they are medium-rise 332a and 332b' at the 2nd layer and the 3rd layer. And the 4th layer, medium-rise 333a of others [ the 5th layer ], and 333b' It forms. The turn section which connects between outer edge layers is formed of the 1st layer and the 6th layer, and the turn section which connects the 2nd layer, the 3rd layer and the 4th layer, and the 5th layer with the inside is arranged. A coil specification view is shown in drawing 15 and drawing 16 by making a part for one phase into the example of representation.

[0069] In drawing 15 and drawing 16, a narrow solid line shows a narrow dashed line and the 3rd layer, and a two-dot chain line, a dashed line thick the 5th layer, and a solid line thick the 6th layer show [ an outer edge layer side to the 1st layer ] the 4th layer for a dashed line and the 2nd layer. The 2nd coil 314 shown in the 1st coil 313 shown in drawing 15 and drawing 16 forms the coil of the lap winding of 3 turns per slot. The coil of drawing 15 and drawing 16 is connected in series by arranging one segment with the turn section which connects the coil edge XX5 of the 1st coil 313, and the coil edge XX6 of the 2nd coil 314.

[0070] Also in this case, a joint can be arranged with the 2nd coil and group 31b, and workability can be improved so that more clearly than a coil specification view. On the other hand, in many joints, since [ three-fold ] it can arrange at equal intervals annularly, the productivity of a junction process as well as the first operation gestalt can be improved.

[0071] Moreover, with this operation gestalt, the variant segment per one phase is three of a segment have the segment which has the connection of the edge XX5 of the 1st coil 313, and the edge XX6 of the 2nd coil 314, the segment which has the coil edge X1, and the coil edge X2. Moreover, a variant segment can be centralized between the 1st coil and 1 pole pitch of group 31a like the third operation gestalt from the first operation gestalt.

[Other operation gestalten] In the first operation gestalt, the variant segment which connects the 1st coil 311 and the 2nd coil 322 was considered as connection of inner \*\*\*\* and an outside middle lamella, and made the leader line the outer edge layer and the inner middle lamella. However, the variant segment which connects the 1st coil 311 and the 2nd coil 322 is considered as connection of an outer edge layer and an inner middle lamella, and is good also considering inner \*\*\*\* and an outside middle lamella as a leader line.

[0072] Moreover, in the first operation gestalt, the configuration of a basic segment 33 was made into the shape of U character to which turn section 331c of the large segment 331 surrounds turn section 332c of the small segment 332 in one coil end. However, a cylindrical segment may be inserted in a slot 35 and the portion which had connected using the successive line via the turn section in the first operation gestalt may be connected by junction. In this case, in both coil ends, junction connects and an electric conductor forms an electric coil. And in one coil end, the joint is located together with annular [ by the side of a inner layer and an outer layer / two-layer ], and in the coil end of another side, it is located so that the joint of the electric conductor of an outer edge layer and the electric conductor of inner \*\*\*\* may surround the joint of the electric conductor of an outside middle lamella, and the electric conductor of an inner middle lamella.

[0073] Moreover, in one coil end, the joint of the electric conductor of an outer edge layer and the electric conductor of inner \*\*\*\* surrounds the joint of the electric conductor of an outside middle lamella, and the electric conductor of an inner middle lamella, and it is good in the coil end of another side also as composition which connected the electric conductor of an outer edge layer, the electric conductor of an outside middle lamella and the electric conductor of inner \*\*\*\*, and the electric conductor of an inner middle lamella by the successive line.

[0074] In addition, although the leader line was formed in the 1st coil and group 31a side with the fourth operation gestalt from the above first, you may form a leader line in the 2nd coil and group 31b which

are a joint side.

[0075] the fourth operation gestalt -- a conductor -- although the number carried out to six -- a conductor -- when a number is  $6+4N$ s ( $N$  : natural number), inner \*\*\*\* and an outer edge layer are connected in the turn section, and others can apply the same coil structure, if the layer located in a line in the direction of a path is connected in the turn section

[0076] Although a rotator 3 has the presser-foot-stitch-tongue-like magnetic pole of 12 poles and the slot of a stator 2 is made into 36 pieces with the above-mentioned operation gestalt, when a pole is changed and the number of slots is changed in connection with it, the coil structure of the same gestalt can be applied. For example, the number of slots may be made into double precision, two three phase coil groups may be formed, and these outputs may be compounded.

[0077] Moreover, although they are connected and one coil is formed when there are two or more coils which go a slot around, the combination of those connection is arbitrary. That is, according to the output characteristics demanded from vehicles, a series connection, parallel connection, or compound connection in parallel with a serial is sufficient. Drawing 17 shows compound connection in parallel with a serial. In for example, the operation gestalt and the second operation gestalt which formed the coil of 8 turns per slot, drawing 17 formed 33m of edges of the 1st coil 311, and 33n of edges of the 2nd coil using the respectively cylindrical segment, and has connected these 1st coils 311 and the 2nd coil 322 in parallel. And it is connected with the coil for other four turns at a serial, and the coil of each phase is formed by considering those ends as an output.

[0078] Moreover, after making 2 sets of coils of star connection and changing into a direct current with each rectifier when forming the coil of each of each two phases as shown in drawing 18 , you may compound dc output.

[0079] Although the above-mentioned operation gestalt showed the case where the number of slots was 36, the number of slots can form a coil similarly in the operation gestalt which doubled. A circuit diagram when the number of slots doubles is shown in drawing 19 . In the example shown in drawing 19 , a coil which is different 30 degrees by the electrical angle in each other is formed like the above-mentioned operation gestalt, they are connected in series and each coil of X phase, Y phase, and Z phase is formed. Moreover, after carrying out star connection of each of a coil which is different 30 degrees by the electrical angle to each other and changing into a direct current with each rectifier, you may compound dc output. In addition, the same coil can be formed when a slot is set as 3 or more times.

[0080] In addition, with the above-mentioned operation gestalt, although the stator winding carried out star connection of X phase, Y phase, and the Z phase and formed them, delta connection of X phase, Y phase, and the Z phase may be carried out, and it may form them. Or when compounding the dc output after rectification using two or more rectifiers, you may combine star connection and delta connection.

[0081] moreover, the number of variant segments -- the number of the circumference of a stator core -- 1 -- since it becomes many numbers -- the [ the first operation gestalt and ] -- the number of a coil like the coils 311, 312, 313, and 314 which go around a slot which was explained with 4 operation gestalten -- 1 -- only many numbers are needed The number of a variant segment can be stopped maintaining the number of turns, since the above-mentioned coils 311, 312, 313, and 314 are coils of two or more turns per 1 round of stator cores.

[0082] Moreover, although the segment used the thing of a straight angle cross section with the above-mentioned operation gestalt, a wire cross section is [ that the bays 331a, 331b, 332a, and 332b held in a slot at least should just be straight angle cross sections ] sufficient as other portions.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

PRIOR ART

---

[Description of the Prior Art] In the coil process of the stator of the AC generator for vehicles, there is the method of constituting a coil by the insertion process to the slot of a stator and junction of segments using the segment which consists of an electric conductor of a large number (this crooked portion is hereafter called the turn section) beforehand crooked in the shape of a hairpin not using a successive line. Since there are many junction parts, in order to reduce a manufacturing cost with this composition, automation of a junction process was indispensable.

[0003] The composition of a publication is known by the international public presentation 92/06527 as a stator of the AC generator for vehicles using the segment. The joint of segments is annularly arranged in one side of a stator core, and the composition make junction by soldering or welding easy to automate is proposed by the international public presentation 92/06527. According to the composition shown here, four segments are arranged in a slot, the segment corresponding to each reversal connection and middle connection of a coil is created individually beforehand, and the stator winding is formed by joining these.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section of the AC generator for vehicles of the first operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the partial cross section of the stator of the first operation gestalt.

[Drawing 3] It is the typical perspective diagram of the segment of the first operation gestalt.

[Drawing 4] It is the partial coil specification view of the stator of the first operation gestalt.

[Drawing 5] It is the partial coil specification view of the stator of the first operation gestalt.

[Drawing 6] It is the partial coil specification view of the stator of the first operation gestalt.

[Drawing 7] It is the circuit diagram of the first operation gestalt.

[Drawing 8] They are the 1st coil of the stator of the second operation gestalt, and the simplified diagram of a group.

[Drawing 9] It is the partial coil specification view of the stator of the second operation gestalt.

[Drawing 10] It is the partial coil specification view of the stator of the second operation gestalt.

[Drawing 11] They are the 1st coil of the stator of the third operation gestalt, and the simplified diagram of a group.

[Drawing 12] It is the partial coil specification view of the stator of the third operation gestalt.

[Drawing 13] It is the partial coil specification view of the stator of the third operation gestalt.

[Drawing 14] They are the 1st coil of the stator of the fourth operation gestalt, and the simplified diagram of a group.

[Drawing 15] It is the partial coil specification view of the stator of the fourth operation gestalt.

[Drawing 16] It is the partial coil specification view of the stator of the fourth operation gestalt.

[Drawing 17] It is the circuit diagram of other operation gestalten.

[Drawing 18] It is the circuit diagram of other operation gestalten.

[Drawing 19] It is the circuit diagram of other operation gestalten.

[Drawing 20] It is the partial coil specification view of the conventional operation gestalt.

[Drawing 21] It is drawing having shown arrangement of the electric conductor within the slot of the conventional operation gestalt.

### [Description of Notations]

1 AC Generator for Vehicles

2 Stator

3 Rotator

4 Frame

6 Shaft

7 Field Core

8 Field Coil

9 Ten Slip ring

11 12 Fan

31 Coil End



31a The 1st coil and a group  
31b The 2nd coil and a group  
32 Stator Core  
33 Segment  
34 Insulator

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

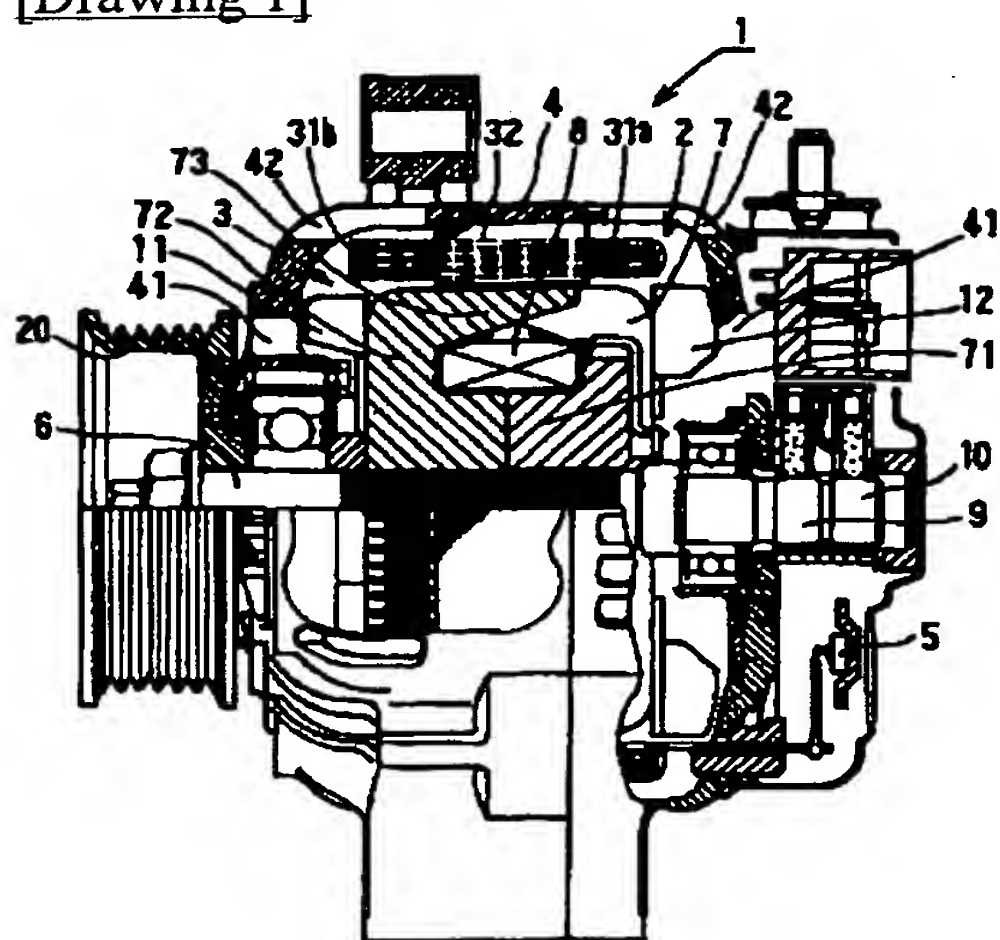
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

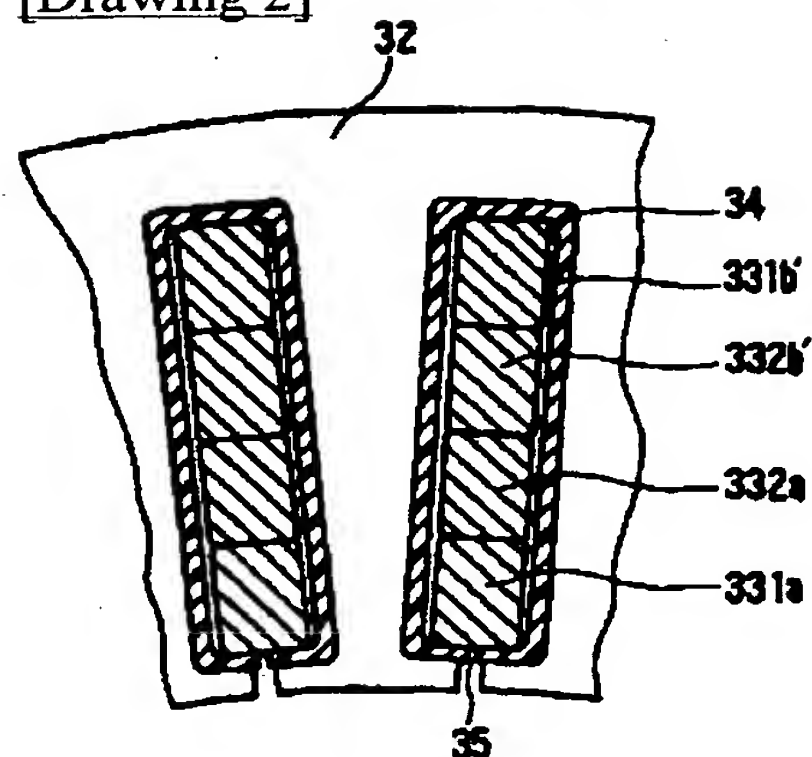
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

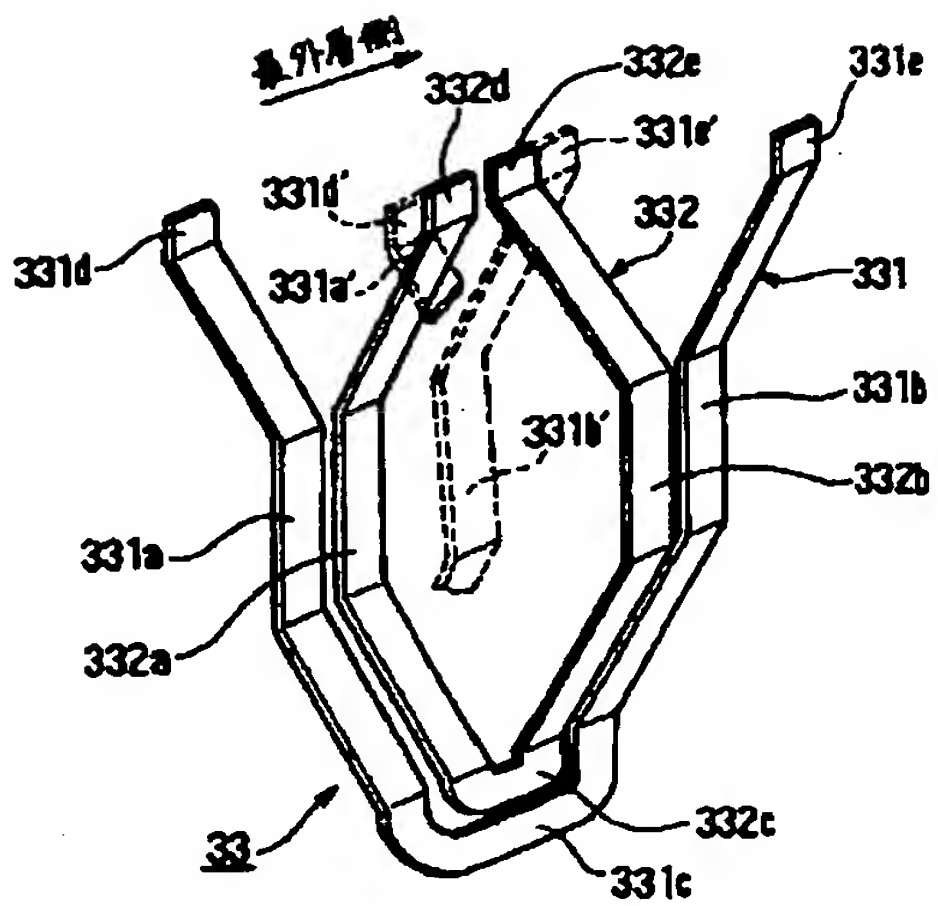
[Drawing 1]



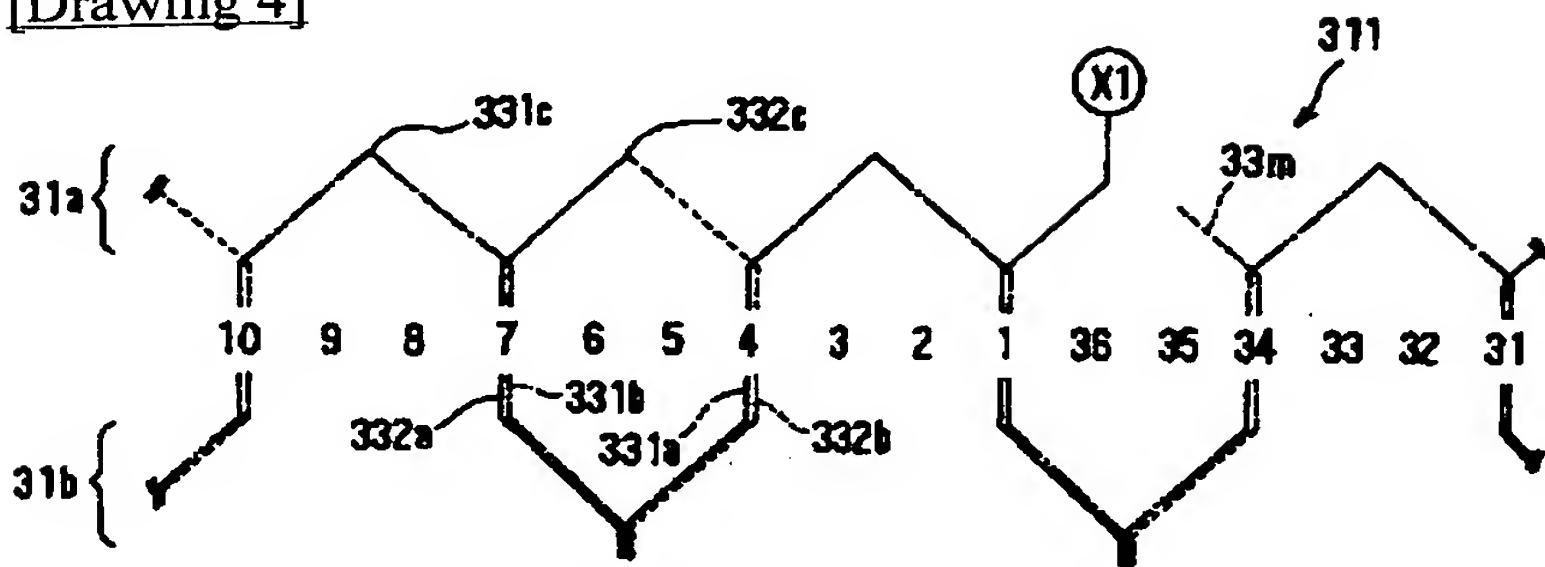
[Drawing 2]



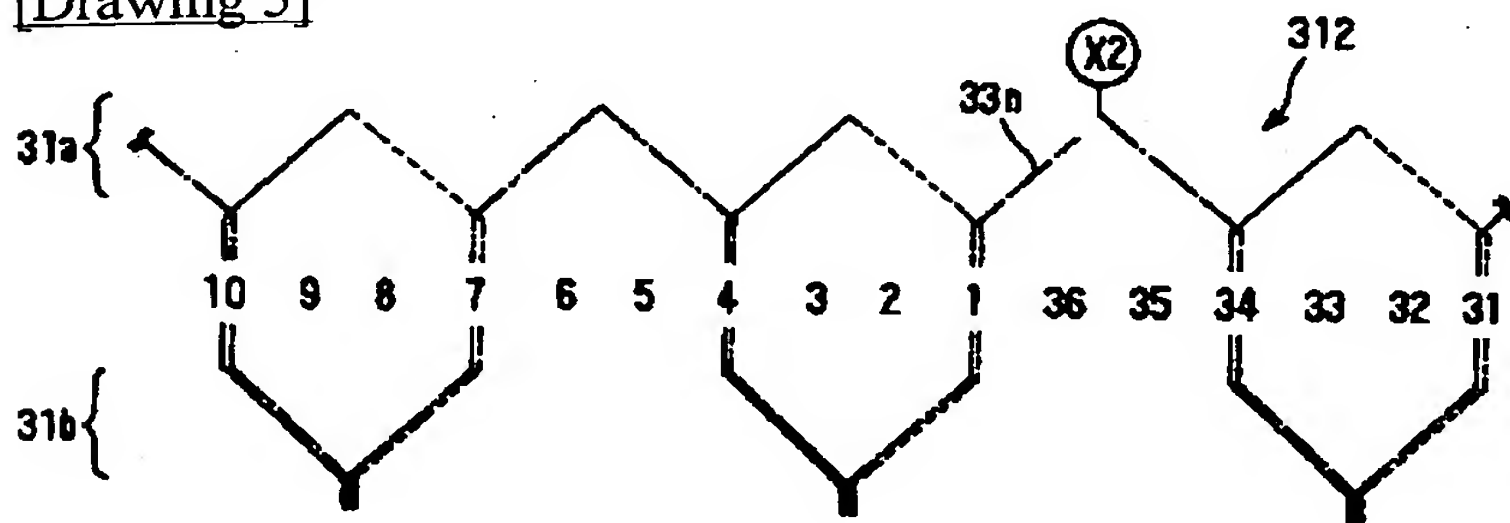
[Drawing 3]



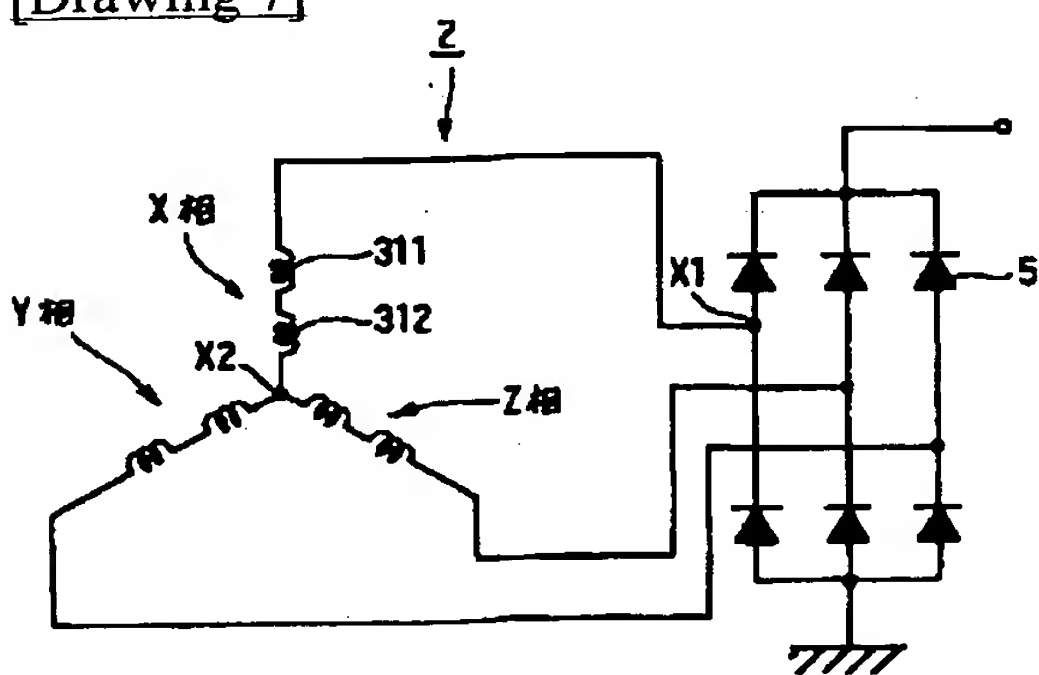
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 7]



[Drawing 8]